

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

Bc. LUBOMÍR ILEČKO

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní



Studijní program: N3106 – Textilní inženýrství

Studijní obor: Textilní materiálové inženýrství

Katedra netkaných textilií

**Analýza možných způsobů a důsledků závad (FMEA) včetně
navržení systémových opatření pro procesy spojené s přípravou
osnovních válu**

**Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) including of suggest
systems actions for processes connected with preparation of
warp beam**

Autor diplomové práce: Bc. Lubomír Ilečko

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimír Kovačič

Konzultant: Jana Kloutvorová – Quality Manager, Mileta a.s.

Rozsah práce:

Počet stran	Počet obrázků	Počet tabulek	Počet příloh
65	4	13	9

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lubomír ILEČKO**
Osobní číslo: **T03000559**
Studijní program: **N3106 Textilní inženýrství**
Studijní obor: **Textilní materiálové inženýrství**
Název tématu: **Analýza možných způsobů a důsledků závad (FMEA)
včetně navržení systémových opatření pro procesy spojené
s přípravou osnovních válnů**
Zadávací katedra: **Katedra netkaných textilií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte rešerši na téma FMEA a její možnosti využití v textilním průmyslu.
2. Seznamte se s výrobním procesem přípravy osnovních válnů a vytvořte mapu procesu (Flow - chart).
3. Navrhněte příručku pro vytváření procesní FMEA.
4. Proveďte systémovou procesní analýzu FMEA - navrhněte plán nápravných i preventivních opatření pro snížení RPN a další možné zlepšování

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

60

Forma zpracování diplomové práce:

tištěná

Seznam odborné literatury:

Česká společnost pro jakost: Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA). Praha, 4. vydání, r. 2008.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Vladimír Kovačič

Katedra textilních materiálů

Datum zadání diplomové práce:

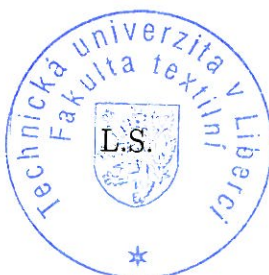
3. ledna 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

13. května 2011

prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.

děkan



doc. Ing. Lenka Martinová, CSc.

vedoucí katedry

V Liberci dne 3. ledna 2011

PROHLÁŠENÍ

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon
č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých
autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom
povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne
požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a
na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 2. května 2011

.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval paní Janě Kloutvorové a Ing. Vladimírovi Kovačičovi za odborné vedení a pomoc při zpracovávání této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat vedení akciové společnosti Mileta za spolupráci a cenné informace, bez kterých by tato diplomová práce nemohla vzniknout. V neposlední řadě vděčím své rodině za podporu při studiu.

ANOTACE

Tato práce si klade za cíl odhalení slabých, poruchových míst v procesu výroby, konkrétně přípravy osnovních válů za pomoci systémové procesní analýzy FMEA, která patří k metodám preventivního zabezpečení jakosti.

Analyzuje možnosti chyb a jejich důsledky ve včasném stádiu procesu vývoje a výroby, aby umožnila včasné zvýšení jakosti. FMEA je metoda, která zajišťuje zkoumání výrobku tak, aby již v etapě návrhu byly odhalené všechny možné vady, které by se mohly na výrobku vyskytnout a ještě před jeho schválením realizovat opatření eliminující tyto nedostatky.

První kapitola je věnována popisu systémové analýzy FMEA, jejího vzniku a využití. V druhé kapitole je čtenář seznámen s akciovou společností Mileta a její produkcí. Další kapitola obsahuje příručku pro vytváření procesní FMEA.

V experimentální části je uvedena samotná realizace procesní analýzy. Jsou zde definovány možné příčiny poruch a jejich důsledky, včetně hodnocení rizik a plánu opatření. Závěr diplomové práce je věnován vyhodnocení přínosu systémové analýzy a doporučení opatření pro další možné zlepšování.

KLÍČOVÁ SLOVA:

- Procesní FMEA
- Plán průběhu procesu
- Ishikawa diagram
- Význam vady
- Výskyt příčiny vady
- Odhalení vady
- Matice rizik
- Rizikové prioritní číslo

ANNOTATION

The aim of this thesis is to find weak and faulty places in a production process. Particularly, the preparation of warp beams with the help of system process analysis called FMEA. FMEA belongs to preventive methods that ensure the product and process quality, explores the possibilities of failures and their impacts in early stages of the development and production processes, in order to increase the quality in time. This method provides an investigation of the product and finds all possible defects already in planning phases.

First chapter describes the system analysis FMEA, its origin and application. Second chapter introduces Mileta Company and its production. Next chapter includes the handbook showing, how to prepare FMEA.

In experimental part it is mentioned the realization of process FMEA. There are defined potential causes of failures and their effects, including of risks evaluation and corrective action plan. Conclusion of thesis is focused to the system analysis evaluation and recommendation for next possible improvements.

KEY WORDS:

- Process FMEA
- Flow-chart
- Ishikawa diagram
- Severity of effect
- Occurrence of failure cause
- Detection of effect
- Risk Matrix
- Risk Priority Number

Obsah

Seznam použitých symbolů a zkratk	9
Seznam použitých obrázků	10
Seznam použitých tabulek	11
Seznam příloh	12
Úvod	13
1 Historie vzniku FMEA	14
1.1 Aplikace metody FMEA	14
1.2 Možnosti využití v textilním průmyslu	15
2 Akciová společnost Mileta	16
2.1 Historie společnosti Mileta a.s.	17
2.2 Výrobní program Milety a.s.	18
3 Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA).....	21
3.1 Popis analýzy FMEA	21
3.2 Příručka pro vytváření procesní FMEA	23
3.3 Udržování procesní FMEA	38
4 Praktická část – Procesní FMEA	39
4.1 Plán průběhu procesu (Flow-chart).....	39
4.2 Systémová procesní analýza FMEA	41
4.2.1 Pro výrobní proces soukání cívek	41
4.2.2 Pro výrobní proces snování osnovních válu	45
4.2.3 Pro výrobní proces šlichtování osnovních válu	52
4.3 Navržení plánu nápravných a preventivních opatření.....	58
4.4 Plánování kvality výrobku do procesu	61
4.5 Plán řízení a kontroly	62
5 Závěr	63
Použitá literatura	65
Přílohy	66

Seznam použitých symbolů a zkratek

Symbol, zkratka popis jednotky

a. s.	akciová společnost	[-]
Brainstorming	Burza nápadů	[-]
CC	Critical Characteristic (kritický znak)	[-]
CCR	Customer Complaint Rate (Počet uznaných reklamací na jednu miliardu vyrobených metrů)	[-]
ČSJ	Česká společnost pro jakost	[-]
D-FMEA	Design FMEA (produktová-konstrukční, návrhu)	[-]
DRBFM	Design Review Based on Failure Mode (Metoda pro odhalování a eliminování potenciálních chyb během změn již existujícího produktu)	[-]
Flow-chart	Mapa procesu (toku materiálu)	[-]
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis (Analýza možných způsobů a důsledků poruch)	[-]
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (Analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch)	[-]
FTA	Fault Tree Analysis (Analýza stromu poruchových stavů)	[-]
Ishikawa diagram	Diagram příčin a následků „rybí kost“ (jehož cílem je nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému)	[-]
MCC	Kritický znak firmy Mileta a.s.	[-]
MSC	Důležitý znak firmy Mileta a.s.	[-]
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Národní úřad pro letectví a kosmonautiku)	[-]
Obr.	Obrázek	[-]
P-FMEA	Process FMEA (procesní)	[-]
Pareto diagram	Grafické znázornění důležitosti jednotlivých kategorií	[-]
PPM	Parts per million (jedná se o množství vadných dílů na jeden milion vyrobených metrů)	[-]
Poka – Yoke	Postup nebo zařízení které přímo v procesu vyloučí možnost vykonat něco špatně.	[-]
RPN	Risk Priority Numer (Rizikové prioritní číslo)	[-]
QS 9000	Oborová norma amerického automobilového průmyslu	[-]
SC	Significant Characteristic (důležitý znak)	[-]
Tab.	Tabulka	[-]
teplota	stupeň Celsia	[°C]
tex	jemnost příze	[tex]
VDA	Verband der Automobilindustrie (Svaz automobilového průmyslu)	[-]
viz.	lze vidět	[-]

Seznam použitých obrázků:

Obr.1 Sídlo Miletý a.s. v Hořicích [7]	16
Obr.2 Vývojový diagram procesu.....	23
Obr.3 Ishikawa Diagram – diagram příčin a následků [17].....	30
Obr.4 Plán průběhu procesu (Flow-chart)	40

Seznam použitých tabulek:

Tab.1	Formulář pro procesní FMEA	24
Tab.2	Kritéria pro hodnocení významu vady	27
Tab.3	Matice rizik pro stanovení zvláštních a kritických znaků	29
Tab.4	Kritéria pro hodnocení výskytu příčiny vady	32
Tab.5	Kritéria pro hodnocení pravděpodobnosti odhalení vady.....	34
Tab.6	Plán nápravných opatření pro matici rizik.....	35
Tab.7	Procesní FMEA – soukání cívek	42
Tab.8	Procesní FMEA – snování osnovních válu.....	48
Tab.9	Procesní FMEA – šlichtování osnovních válu	54
Tab.10	Soukání cívek - stanovení priorit dle matice rizik.....	42
Tab.11	Snování osnovních válu - stanovení priorit dle matice rizik	48
Tab.12	Šlichtování osnovních válu - stanovení priorit dle matice rizik	54
Tab.13	Plánování kvality výrobku do procesu	62

Seznam příloh:

Příloha 1: Certificate – FMEA training	67
Příloha 2: Osvědčení o absolvování školení FMEA a QFD	68
Příloha 3: Certificate – PFMEA 3rd Edition Awareness Training	69
Příloha 4: Ishikawa diagram – příčin a následků (přetrhy).....	70
Příloha 5: Akční plán - návrh opatření.....	71
Příloha 6: Návrh plánu řízení a kontroly pro proces soukání cívek.....	74
Příloha 7: Audit pracoviště	75
Příloha 8: Quality Report – Mileta a.s.	76
Příloha 9: Alok – Corporate Presentation	77

Úvod

Jedním ze strategických cílů každého podniku je v dnešní době zajištění jeho dlouhodobé ziskovosti a životaschopnosti. Klíčovým faktorem k naplnění tohoto cíle je nabídnout konkurenceschopné výrobky, které se vyznačují vysokou mírou inovace, ochrany životního prostředí a kvality. Přizpůsobení ceny umožňuje podniku dosahovat průměrných zisků.

Pro proces vzniku výrobku to znamená být na trhu se správným výrobkem ve správný čas a za správnou cenu.

V této diplomové práci chci částečně přiblížit etapy a činnosti, které je nutné realizovat v procesu vzniku nového výrobku v textilním průmyslu. Zmapovat a přiblížit proces plánování a realizaci metody FMEA v procesu vzniku výrobku a především v etapě vývoje návrhu. Popsat kroky, které je nutné realizovat, poukázat na problémy, které celý proces realizace metody FMEA doprovázejí. Nastínit řešení a stanovit postupy, které vedou ke zdárnému průběhu realizace metody FMEA.

Tématem této diplomové práce je vytvořit procesní analýzu možných způsobů a důsledků závad – FMEA, včetně navržení systémových opatření pro procesy, spojené s přípravou osnovních váľů. Práce je koncipována do čtyř kapitol. První kapitola v teoretické části pojednává o historii vzniku a používání FMEA. Druhá kapitola v teoretické části je věnována akciové společnosti Mileta, jednomu z největších textilních producentů v Evropě. Tato kapitola obsahuje historii a vývoj společnosti Mileta od jejího založení v roce 1949 po současnost. Ve třetí kapitole teoretické části je uvedena příručka a postupy pro vytváření procesní FMEA v akciové společnosti Mileta. Čtvrtá kapitola obsahuje návrh a provedení experimentu v podobě samotné realizace procesní FMEA, včetně stanovení nápravných opatření a navržení koncepčních doporučení, což je hlavním úkolem této práce.

Cílem diplomové práce je jak využití procesní analýzy FMEA v textilním průmyslu, tak i vyhodnocení přínosu a doporučení opatření ke zlepšení kvality výrobků, snížení nákladů při jejich výrobě a v neposlední řadě spokojenost zákazníků.

1 Historie vzniku FMEA

Tato metoda byla vyvinuta v 60-tých letech minulého století v USA během vesmírného programu společnosti NASA – projekt Apollo, jako nástroj pro hledání závažných rizik. První civilní využití této metody bylo společností Ford asi o 10 let později, z důvodu špatné kvality projektu Ford Pinto, na kterém tato metoda byla poprvé použita. Na začátku 80-tých let byla metoda FMEA zpracována do jednotné příručky a byla zahrnuta do normy QS 9000. V průběhu posledních 20-ti let se FMEA postupně vyvíjela a rozšiřovala, vznikly například metody VDA, DRBFM, FMECA aj., které navazují nebo mají základ v této metodě [9].

1.1 Aplikace metody FMEA

System Failure Mode Effects Analysis (systémová FMEA) analyzuje systémy a subsystémy v raném (koncepčním) stádiu a zaměřuje se na interakce mezi systémy a elementy systému [9].

Design Failure Mode Effects Analysis (konstrukční FMEA, návrhu) analyzuje výrobek dříve, než se začne s výrobou. Zaměřuje se na druhy vad způsobené nedostatky konstrukce (návrhu). Provádí se tzv. „pencil-and-paper analysis“ neboli analýza prováděná ještě před konstrukcí samotného produktu. Tuto analýzu provádí tým, který má zkušenosti s podobným produktem. V ideálním případě by tato metoda měla prozkoumat všechny možné způsoby vzniku poruchy a tím předcházet problémům dříve, než nastanou. Pokud se v návrhové fázi nepodaří úplně odstranit nalezenou chybu, tým dbá na to, aby alespoň co nejvíce omezil příčiny a zmírnil její následky [9].

Process Failure Mode Effects Analysis (procesní FMEA, výrobní) analyzuje výrobní a montážní procesy, nedostatky procesu výroby nebo montáže. Zpracovávají se a hodnotí možnosti selhání procesu a jeho efektivnosti. Mimo jiné se identifikují akce, které odstraní nebo redukují pravděpodobnost tohoto selhání. Dokument P-FMEA by měl být sestaven nejpozději ke dni zahájení nebo ve fázi proveditelnosti, před vlastní produkcí; měl by také vzít v úvahu všechny výrobní operace z jednotlivých součástí [9].

P-FMEA identifikuje a řadí každé potenciální riziko selhání pro každý zpracovatelský krok. Potenciální selhání, která jsou ohodnocena nejvyšším číslem riskové priority (RPN, Risk Priority Number), pomohou inženýrským službám a managementu k tomu, aby určili, jak alokovat čas a finanční rozpočty na řešení potenciálních selhání. P-FMEA může také být využívána pro dokumentaci výsledků nebo výrobních technik procesu [9].

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, analýza možného výskytu a vlivu vad) je analytická metoda, jejímž cílem je identifikovat místa možného vzniku vad ve výrobě [9].

Tato metoda je často používána při výrobě díky jejímu možnému převedení jako standardu pro ostatní výrobky. Tato metoda také odhaluje rizika již v ranné fázi plánování, tj. úspora času a jeho investice do vývoje produktu a procesu. Díky této metodě je také důkladně zdokumentován výrobní postup daného výrobku [9].

1.2 Možnosti využití v textilním průmyslu

Nástroje pro posuzování rizik ve výrobě jsou běžně používány např. v automobilovém průmyslu. V textilním průmyslu nejsou příliš rozšířené, ačkoliv někteří subdodavatelé textilních komponentů (tkaniny pro airbagy, autosedačky aj.) pro automobilový průmysl jsou nuceni tyto nástroje také aplikovat. Ve výrobě oděvní konfekce se tyto nástroje téměř nepoužívají.

Úkolem diplomové práce je pokusit se pomocí nástrojů pro posuzování rizik ve výrobě, zaměřeno hlavně na využití metody procesní FMEA a tuto následně aplikovat na vybraný výrobní proces v textilním průmyslu.

O výsledek kvalitní analýzy se musí zasloužit celý tým z různých úrovní organizace. Metoda je relativně jednoduchá, je k ní ale potřeba vysoká zkušenost a znalost zkoumaného produktu, nebo alespoň produktu jemu podobného. Nejen z tohoto důvodu je zapotřebí tým lidí napříč více oborů, protože pro každého člena týmu je důležitá jiná část postupu výrobku. Pokud je FMEA analyzována pouze jedním člověkem, není zaručené, že byly vzaty v úvahu všechny možné druhy vady a jejich příčiny. Přesně vzato je FMEA souhrnem poznatků technika nebo týmu v průběhu vývoje celého procesu.

2 Akciová společnost Mileta

MILETA a.s. je jedním z největších textilních výrobců v Evropě, především pokud se jedná o výrobu kapesníků, košilovin a batistů. Zejména produkce kapesníků a batistů pro Africký kontinent má dlouhodobou tradici. Podstatnou část výroby tvoří produkce košilovin. Tyto košiloviny pro firmu navrhují italští návrháři, kteří mají také zásluhu na enormním úspěchu košilovin i na mezinárodním trhu. Kolekce lůžkovin a ubrusovin je zaměřená především na potřeby hotelů a restaurací, ale i na domácnost [7].

V současné době export zboží na nejvyspělejší trhy představuje 90% celkové produkce. Toho společnost dosáhla i díky své strategii, která se zaměřuje především na komplexní servis zákazníkům se špičkovým standardem dezénů a operativními dodacími termíny a v neposlední řadě na flexibilitu technologie a kvalifikovanost pracovníků. Mezi exportované zboží se řadí zejména košiloviny, materiál pro pyžama, lůžkoviny, ubrusoviny a kapesníky. Zvláštní důraz je kladen na produkci brokátů, damašku a batistů se saténovými pruhy pro africké a arabské trhy [7].

Mileta a.s. v minulé době odkoupila bývalou největší německou společnost ERBA Erlangen, díky čemuž dnes produkuje a distribuuje originální kolekci košilovin pod názvem ERBA ITALIA. Tahle kolekce obsahuje také proslulou značku COTTONOVA, co značí nežehlivou úpravu pro bavlněné látky [7].

Firma disponuje vícestupňovou výrobou, počínaje bavlněnou přízí až po hotový výrobek. Na výrobním procesu se podílí tkalcovna, úpravna, barevna a skládárna. Výroba také může zahrnovat vyšívací proces, který se provádí na bázi nejnovějších technologií a je realizován vyšívacím zařízením TAJIMA. Společnost se orientuje na nejnáročnější bavlnářské produkty vyrobené za pomoci technologie, která zaručuje kvalitu spojenou s dlouholetou textilní tradicí v Podkrkonoší [7].



Obr.1 Sídlo Milety a. s. v Hořicích [7]

2.1 Historie společnosti Mileta a.s.

Textilní výroba v celé oblasti Krkonoš a jejich podhůří má bohatou tradici. Nejstarší hořické privilegium tkalcovského cechu pochází již z roku 1545. Výrobky místních předláků a tkalců byly prostřednictvím tzv. faktorů skupovány norimberskými a později především anglickými a holandskými velkoobchodníky, kteří českým plátnem zásobovali Evropu i zámoří. V 30. letech 18. století představoval vývoz českého plátna a příze téměř 1/3 všeho vývozu a podstatně tak přispíval k vysoce aktivní bilanci země. V 50. letech byly v Hořicích založeny první dvě mechanizované tkalcovny, které zpočátku spolupracovaly s tehdy ještě hojně rozšířenou domácí výrobou [7].

V roce 1912 existovalo v Hořicích již 6 textilních továren. Firma MILETA vznikla 3. října 1949 reorganizací textilních závodů. Tehdejší národní podnik zahrnoval 10 textilních závodů zpracovávajících bavlněné a směsové suroviny [7].

Název firmy „MILETA“ Je odvozen od starověkého řeckého města na pobřeží Egejského moře – Milétos (Miléa), které se mimo jiné proslavilo i výrobou kvalitního textilu a rozsáhlou obchodní činností [7].

Od svého založení v roce 1949 prodělala MILETA několik reorganizací, z nichž nejpodstatnější byla v roce 1958. Tehdy byl vytvořen specializovaný podnik na výrobu kapesníků se zaměřením na vývoz do celého světa, převážně do zemí s vyspělou ekonomikou. V 80. – 90. letech došlo v návaznosti na vývoj světového trhu k určitému odklonu od specializace na kapesníky a přistoupilo se k zavedení výroby bavlněných sortimentů kvalitativně i charakterově odvozených od kapesníkářské výroby. Jedná se zejména o batisty a šátky, košilovinu, lůžkoviny a hotelový stolní program – ubrusy a prostírání [7].

Fakta o Miletě a.s.

- Založena v roce 1949
- Export tvoří 90% výroby
- 350 zaměstnanců
- roční obrat přesahuje 500 milionů CZK [7].

V dubnu 2007 přichází do Milety firma Alok, která získala 60% podílu Mileta a.s., nejlepšího integrovaného textilního celku v České republice. Následovně Alok zvedl investici do společnosti na 79,80%. Nyní je Mileta jedním z nejlepších textilních závodů v Evropě, vyrábějící kapesníky, košiloviny, ubrusoviny, ložní prádlo a další [7].

Alok je plně integrovaná textilní společnost s největší textilní výrobou působící v Indii. Prvotřídní pozice na trhu byla dosažena díky zaměření společnosti na světovou infrastrukturu, nejlepší technologii, nekompromisní standard kvality a dynamicky se rozvíjející inovace produktů. Alok vznikl v roce 1986 a v roce 2007 získal certifikaci ISO 9001: 2000 [7].

Získání podílu v Miletě přineslo významnou synergii do obou celků. Zatímco Alok zpřístupnil Miletě technologii k dosažení prémiového produktu a pronikl na špičku Evropského trhu, Mileta má nyní silnou opěrnou základnu a snadný přístup do Indie [7].

Značky Milety – Mileta, Erba, Cottonova, Lord Nelson a Wall Street – mají výbornou odezvu, proto i Alok již vypustil na Indický trh značky Erba (určená pro kapesníky) a Lord Nelson (prémiovou košilovinu). V nynější době se v továrně Alok pracuje na výrobě ložního prádla Cottonova, které bude poté exportováno. V České republice se připravuje modernizace závodu Mileta pomocí instalace čtyřiceti nových Picanol pneumatických tryskových stavů [7].

2.2 Výrobní program Milety a.s.

Košiloviny

Segment košilovin se v relativně krátké době stal hlavním výrobním sortimentem společnosti Mileta a.s. Za podpory italských módních návrhářů a techniků, také díky dynamicky se rozvíjícímu mladému týmu, v kombinaci s tradiční vysokou kvalitou výroby a Know-how společnosti Mileta a.s., se povedlo vyvinout úspěšný a konkurence schopný produkt – „košilovinu“ - tradiční prvek nejen pánské módy [7].

Již nyní firma dosáhla špičkových parametrů srovnatelných s nabídkou světové konkurence. Drtivá většina košilovin se skládá ze 100% česané bavlny nejvyšší kvality. Dominantou je pak produkce ze stále žádanějších two ply (dvojmo skaných) přízí. Důraz je kladen především na materiálové příze v NE 80/2, NE 100/2 zvláště pak

NE 120/2. Samozřejmostí je pak směřování vývoje ještě do vyšších jakostí příze jako jsou NE 140/2 a NE 170/2 [7].

Tradičně vysoká je i kvalita produktů ze singl přízí. Novým produktem je výroba kvalitních košilovin v přízi NE 70/1. Jedná se o ideální produkt poslední sezóny, hojně poptávaný ze strany zákazníků. Výrobky se finálně upravují ve velmi žádané úpravě EASY CARE. Rovněž je možnost zajistit další speciální úpravy jako je stále populární NON IRON (nežehlivá) úprava [7].

Neustálým vývojem se Mileta snaží držet krok s aktuálními módními trendy a proto se v nabídce objevují i kvality směsové. Příkladem může být kvalita s podílem elastanu a polyamidu, směsi se lnem apod [7].

V nabídce jsou sezónní kolekce prezentované na prestižních veletrzích v Paříži a Mnichově. V této nabídce si každý zákazník může vybrat to svoje. Sezónní kolekce doplňují tzv. pronto programy, které mohou svojí širokou paletou nabídky okamžitě uspokojit potřeby zákazníků. Konkrétně se jedná o velice úspěšné a komerčně známé projekty – vlajkové lodě společnosti, tkaniny s označením – ERBA BLU, ERBA ELITE, ERBA COMPACT a také nový pronto program 70's MELODY [7].

Ve světě módy se Mileta prezentuje jako firma s profesionálním přístupem ke klientele.

Kapesníky

Kapesníky jsou výlučně ze 100 % organické česané nebo mykané bavlny, s platvovou, polyatlasovou, atlasovou, ažurovou, zig-zag, nebo ručně rolovanou obrubou a s měkčenou, voňavou, trvanlivou antibakteriální nebo stone wash úpravou. Na přání je možné mimo jiné vyšívat nebo tisknout logo, iniciály a obchodní značky. Část služeb tvoří také návrhy na balení podle loga zákazníka nebo dle přání [7].

Šátky

S ohledem na poslední módní tendence byl vyvinut nový materiál - kombinace z hedvábí a bavlny - , který je vhodný speciálně pro šátky na krk. Měkká úprava a široká paleta barev a dezénů pomohla zavést tento artikl úspěšně i na mezinárodní trh [7].

Mileta Casa

Kolekce MILETA CASA je zaměřená speciálně na vybavení moderní domácnosti. Také zde tým italských návrhářů s orientací na světový trh zaručuje exkluzivitu a kvalitu této kolekce, která se vyznačuje širokou paletou barev a dezénů. Sortiment zahrnuje ubrusy, ubrousky, chňapky, kuchyňské doplňky, ložní soupravy, ručníky a župany v barvách, dezénech a motivech podle aktuální sezóny [7].

Batisty a voály

Mileta patří mezi přední světové výrobce batistů pro Afriku a voalů pro Arabské země. Rozsáhlý výběr barev, dezénů a speciálních efektů zaručuje přední pozici společnosti na mezinárodním trhu [7].

Ubrusoviny

Široká paleta barev a dezénů ubrusovin uspokojí požadavky i těch nejnáročnějších zákazníků. Výrobky jsou zhotoveny jen z organické bavlny a prvotřídní příze, vhodné pro časté průmyslové praní. Úpravy - easy care, antibakteriální, scotchgard, rezistentní na chlór a jiné - zaručují kvalitu daných výrobků. Na práni je možné vetkat, vyšít nebo potisknout iniciály, logo a obchodní značky nebo tkát exkluzivní dezény [7].

Lůžkoviny

V nabídce je kompletní škála metráže a ložních souprav jak pro domácnost, tak pro průmysl. Kolekce zahrnuje bílou, pestře tkanou, barvenou, potištěnou, listovkovou a žakárskou metráž, ložní soupravy ze stoprocentní bavlny a z polyester/bavlny v bílé a klasické barvené úpravě. Metráž se dodává v šíři 140 a 160 cm. Na práni je opět možnost vetkat, vyšít nebo potisknout iniciály, logo a obchodní značky a tkát exkluzivní dezény [7].

3 Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA)

3.1 Popis analýzy FMEA

FMEA je analytickou metodou, která se používá s cílem zajistit zohlednění a řešení potenciálních problémů v průběhu procesu vývoje produktu a procesu. Jejím nejzjevnějším výsledkem je dokumentování kolektivních znalostí průřezových týmů [1].

Jedním z nejdůležitějších hledisek úspěšné realizace FMEA je včasnost. To znamená, že to musí být akce "před danou událostí", nikoli činnost "po dané události". Aby se dosáhlo co nejvyšší hodnoty, musí být FMEA provedena před realizací produktu nebo procesu, u nichž existuje možný způsob poruchy. Čas věnovaný s předstihem náležitému provedení FMEA, kdy lze změny produktu / procesu provést mnohem snadněji a levněji, zmírní krize pozdějších změn [1].

V ideálním případě by měla být FMEA návrhu produktu iniciována v počátečných etapách návrhu produktu a FMEA procesu před vývojem a nakoupením nástrojů nebo výrobního zařízení. FMEA se v průběhu každé etapy procesu návrhu a vývoje výroby vyvíjí a je možné ji také použít pro řešení problémů [1].

FMEA může být rovněž používána v nevýrobních oblastech. Například by mohla být použita pro analyzování rizik v procesu státní správy nebo při hodnocení bezpečnostního systému [1].

FMEA jako nástroj posuzování rizika, se považuje za metodu pro identifikování závažnosti možných důsledků poruchy a pro zajištění vstupu pro zmírňující opatření ke snížení rizika. FMEA v případě většiny aplikací zahrnuje také odhad pravděpodobnosti výskytu příčin poruchy a jejich výsledných způsobů poruch. Tím se analýza rozšíří o poskytnutí měřítka pravděpodobnosti způsobů poruchy. Aby se zajistilo minimalizování rizika, sníží se pravděpodobnost výskytu poruchy, čímž se zvýší bezporuchovost produktu nebo procesu. FMEA je nástrojem, který přispívá ke zlepšování bezporuchovosti [1].

Existují tři základní případy, ve kterých by se měl postup FMEA používat, přičemž každý z nich má odlišný předmět působnosti nebo zaměření [1]:

Případ 1: Nové návrhy produktu, nová technologie nebo nový výrobní proces.

Předmětem FMEA je úplný návrh produktu, technologie procesu.

Případ 2: Modifikace stávajícího návrhu produktu nebo procesu.

Předmět FMEA by měl být zaměřen na modifikaci návrhu produktu nebo procesu, na případné interakce v důsledku modifikace a na zkušenosti z fáze užití produktu. Mohou sem patřit i změny požadavků předpisů.

Případ 3: Použití stávajícího návrhu produktu nebo stávajícího procesu v novém prostředí, na novém místě, pro novou aplikaci nebo pro charakter použití (včetně pracovního cyklu, požadavku předpisů atd.)

Předmět FMEA by měl být zaměřen na dopad nového prostředí, místa nebo použití aplikace na stávající návrh produktu nebo na stávající proces.

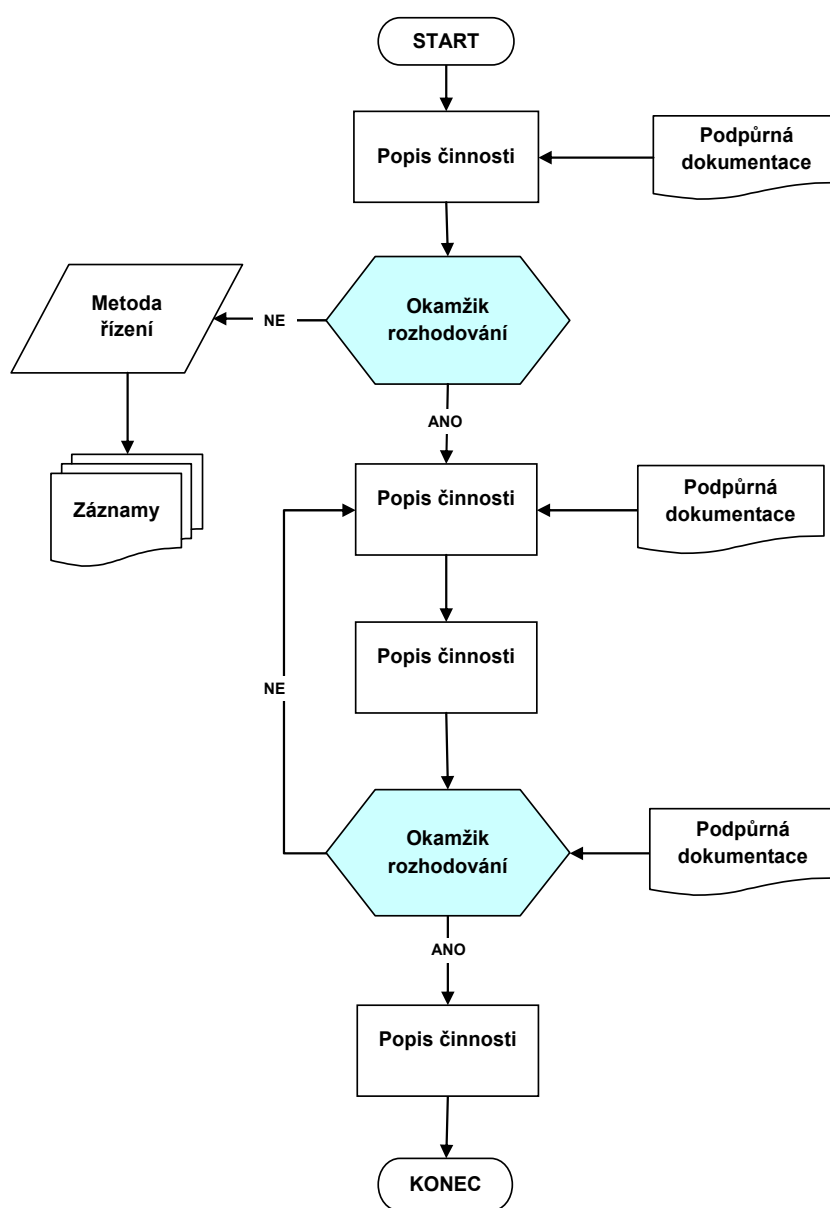
FMEA je nedílnou součástí managementu rizik a podporuje neustálé zlepšování. Z toho plyne, že FMEA je klíčovou součástí vývoje produktu a procesu. FMEA by se neměla považovat za jednorázovou událost, nýbrž za dlouhodobé pracovní nasazení, které doplňuje vývoj produktu a procesu, zajišťující hodnocení možných poruch a přijímání opatření pro zmírňování jejích rizik [1].

Jedním z klíčových aspektů neustálého zlepšování je zachování znalostí z dřívějších poznání, která jsou často zachycena v analýzách FMEA. Organizacím se doporučuje, aby těžily z předchozích analýz podobných návrhů produktu a procesu a využili je jako výchozí bod pro další program a/nebo aplikaci [1].

3.2 Příručka pro vytváření procesní FMEA

Tato příručka (pokyn, instrukce) má zajistit, aby byly postupy a procedury při vytváření P-FMEA ve firmě Mileta a.s. standardizovány. Cílem je, aby byly jednotlivé analýzy P-FMEA co možná nejvíce porovnatelné, a měly metodicky stejně i obsahově dobrou kvalitu.

K používání této příručky: níže jsou znázorněny postupy pro vytváření procesní P-FMEA. Podpůrná a doplňující dokumentace, jako např. matice, blokový diagram, vývojový diagram procesu (viz.Obr.2), je součástí FMEA.



Obr.2 Vývojový diagram procesu

V případě použití Excel formátu má být používán formulář FMEA/01. Jiné formuláře mají být používány pouze tehdy, pokud je vyžaduje zákazník. V dalším textu je uveden popis sloupců tohoto formuláře, viz.Tab.1.

Tab.1 Formulář pro procesní FMEA

FMEA - Analýza možných chyb a jejich následků

Objekt : Příprava

FMEA Team : S. Rydval, J. Haman, J. Rulc, M. Marsiglo, J. Kloutvorová, L. Ilečko, K. Moravcov:

Odpovědný vedoucí : J. Haman

Vypracoval : L. Ilečko

FMEA č.: FMEA/ITOP/4.9.201

Datum uvolnění : 21.12.2010

Revize : 01 / 1.1.2011

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Prevence	Aktuální opatření	Odhálení	RPN	Doporučená opatření	Výkaje & Termín	Výsledky opatření	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhálení	RPN	Stav
1	120 Snování	Přehřívání z pásového snování	Zhoršení použitelnosti tkaniny	7		Záměna materiálu	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	8	112									
2				3		Chybné zadání snovacího předpisu	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	11									
3				5		Porucha supportu	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	11									
4				4		Špatný počet cívek	3	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	147									
5				8		Špatné umístění cívek	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	98									
6				2		Špatné řazení cívek na snovacího pro UNI	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	98									
7				3		Chybné zadání snovacího předpisu	3	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	147									
8				2		Špatné nastavení paprskové síť	2	Proškolení obsluhy	Měření pravítkem	5	60									
9				3		Špatné nastavení délky osnovy	3	Proškolení obsluhy	Automatická kontrola - délky osnovy (na monitoru se zobrazuje aktuální	4	84									
10				7		Špatné nastavení délky osnovy	2	Proškolení obsluhy	Automatická kontrola - délky osnovy (na monitoru se zobrazuje aktuální	4	56									
11				8		Špatné nastavení posuvu supportu	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola	7	112									
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				

Funkce procesu (sloupec 1):

Pro každý procesní krok jsou popisovány postupy nebo činnosti uvnitř dotčeného kroku. Zapisujeme pokud možno jako podstatné jméno v jednotném čísle, se slovesem a s měřitelnou veličinou (specifikace procesu). Schéma číslování procesu, posloupnost kroků a použitá terminologie, by měly být shodné s údaji použitými ve vývojovém diagramu procesu, aby se zajistila sledovatelnost a vztahy mezi jinými dokumenty (plán kontroly, pracovní návody). Rovněž by měly být zahrnuty operace oprav a přepracování.

Funkce procesu popisuje účel nebo záměr dané operace. Aby se omezil počet kroků, které by se měly zahrnout, pouze na kroky, které přidávají hodnotu nebo na které se v opačném případě pohlíží jako na kroky, které budou mít pravděpodobně dopad na produkt [1].

Potenciální vady / možný způsob poruchy (sloupec 2):

Možný způsob poruchy je definován jako způsob, jakým by proces mohl při plnění požadavků selhat. Možnou vadou je myslitelná (konkrétní) situace, která by znamenala, že proces nesplňuje požadavky resp. specifikaci popsanou ve funkci. Jedná se o popis neplnění při této konkrétní operaci.

Při vypracování FMEA se předpokládá, že vstupující díly / materiály jsou správné. Výjimky může učinit tým pro FMEA v případě, že předchozí údaje indikují nedostatky v kvalitě vstupujících dílů. Sepíšou se možné způsoby závad u jednotlivé operace z hlediska požadavků na proces. Předpokládá se, že by se porucha mohla vyskytnout, avšak nemusí se nutně vyskytnout. Ověřování kompletnosti možných způsobů poruch se může provádět přezkoumáním předchozích omylů, obav, zpráv o zamítnutí nebo vyřazením nebo brainstormingem [1].

Brainstorming je skupinová technika zaměřená na generování co nejvíce nápadů na dané téma. Je založena na skupinovém výkonu. Nosnou myšlenkou je předpoklad, že lidé ve skupině, na základě podnětů ostatních, vymyslí více, než by vymysleli jednotlivě. Volně se překládá i jako burza nápadů [10].

Odpovídající zdroje by měly rovněž zahrnovat porovnání podobných procesů a přezkoumání stížností zákazníků (od následné pracovní operace až po konečného uživatele), které se vztahují k podobným komponentům [1].

Rozlišujeme čtyři základní druhy vad:

- Zcela bez funkce (míní se, že tento procesní krok nebo tato výrobní činnost vůbec nedosahuje svého cíle).
- Částečná nebo omezená funkce (míní se, že je plněna pouze část požadovaných procesních kroků. To také znamená, že nadměrné nebo špatné funkce představují vadu).
- Občasná funkce (míní se, že procesní krok je prováděn pouze někdy nebo za určitých podmínek).
- Nezamýšlená funkce („Dochází k něčemu neočekávanému“).

Potenciální následky vad / možné důsledky poruchy (sloupec 3):

Možné následky vady jsou konsekvence vady (následky výpadku/selhání) pro interního nebo externího zákazníka nebo pro koncového spotřebitele. Jestliže by způsob poruchy mohl ovlivnit bezpečnost nebo způsobit nesoulad s předpisy, mělo by to být jednoznačně identifikováno v rámci P-FMEA. Všechny možné následky vad musí být posuzovány jednotlivě.

Pro identifikování všech možných potenciálních následků je třeba posuzovat následující systémové úrovně:

- aktuální krok procesu;
- všechny následující procesní kroky;
- zákazníka *;
- bezpečnost dělníka;
- stroje a zařízení;
- zákonné předpisy.

Význam následku vady / závažnost (sloupec 4):

Význam „V“ je hodnocením nejzávažnějšího (nejvýše ohodnoceného) následku vady ze sloupce 3. Závažnost je hodnota spojována s nejzávažnějším důsledkem v případě daného způsobu poruchy. Redukci (snížení) hodnocení významu je možno dosáhnout pouze cestou konstrukční změny.

** U zákazníka se může jednat o následující operaci, navazující operace výrobní stanoviště, o prodejce nebo o koncového zákazníka. Všichni tito zákazníci musí být zohledňováni při posuzování možných následků vady.*

Klasifikaci významu následku vady hodnotíme za pomoci tabulky P-FMEA firmy Mileta a.s., viz.Tab.2. Význam tvoří první faktor pro matici rizik.

Tab.2 Kritéria pro hodnocení významu vady

Důsledek	Kritéria Důsledek ve vztahu k zákazníkovi	Známka hodnocení	Důsledek	Kritéria Důsledek ve vztahu k výrobě / dalšímu zpracování
Ohrožení bezpečnosti Nesplnění bezpečnostních požadavků a/nebo předpisů	Možný způsob poruchy, který bez varování ovlivňuje bezpečné použití výrobku a/nebo znamená nesoulad s právními předpisy	10	Ohrožení bezpečnosti Nesplnění bezpečnostních požadavků a/nebo předpisů	Bez varování může ohrozit obsluhu (stroj nebo výrobní zařízení)
	Možný způsob poruchy, který i s varování ovlivňuje bezpečné použití výrobku a/nebo znamená nesoulad s právními předpisy	9		S varováním může ohrozit obsluhu (stroj nebo výrobní zařízení)
Nefunkčnost Ztráta nebo zhoršení primární funkce	Ztráta primární funkce (výrobek je nepoužitelný)	8	Závažné porušení	100% výrobků bude muset být vyřazeno. Odstávka stroje, výrobního zařízení nebo zastavení dodávky
	Zhoršení primární funkce (výrobek je použitelný jen omezeně)	7		Část výrobní dávky bude muset být vyřazena. Odchylka od primárního procesu včetně snížení rychlosti výrobního zařízení a/nebo dodatečného personálu
Zákazníkovi vadí, obtěžuje Ztráta nebo zhoršení sekundární funkce	Ztráta sekundární funkce (výrobek je použitelný, ale funkce zajišťující pohodu / pohodlí nejsou funkční)	6	Významné porušení	100% výrobní dávky bude muset být opraveno mimo výrobní linku a schváleno
	Zhoršení sekundární funkce (výrobek je použitelný, ale funkce zajišťující pohodu / pohodlí jsou na nižší úrovni technických parametrů)	5		Část výrobní dávky bude muset být opraveno mimo výrobní linku a schváleno
Zákazník zaregistruje, nevadí Nepříjemnost	Vzhled nebo vněm, výrobek je plně funkční a použitelný, objekt nevyhovuje a všimla si toho většina zákazníků (>75%)	4	Mírné porušení	100% výrobní dávky bude muset být opraveno na pracovišti před dalším výrobním postupem
	Vzhled nebo vněm, výrobek je plně funkční a použitelný, objekt nevyhovuje a všimlo si toho mnoho zákazníků (>50%)	3		Část výrobní dávky bude muset být opraveno na pracovišti před dalším výrobním postupem
Zákazník nezaregistruje Žádný důsledek	Vzhled nebo vněm, výrobek je plně funkční a použitelný, objekt nevyhovuje a všimli si toho jenom hodně nároční zákazníci (>25%)	2	Minimální porušení Žádný důsledek	Drobná nepříjemnost ve vztahu k procesu, operaci nebo k obsluze
	Žádný znatelný důsledek	1		Žádný znatelný důsledek

Klasifikace (sloupec 5):Určení a klasifikace „zvláštních znaků“:

Zvláštní znaky definuje buď zákazník jako svůj požadavek nebo vyplývají z hodnocení potenciálních následků vad, které provádí FMEA tým projektu.

Zákaznické požadavky ohledně zvláštních znaků (SC, CC):

- Požadavky zákazníka ohledně zvláštních znaků musí být přebírány ze zákaznických specifikací, předpisů, z předepsaných dokumentů pro zvláštní znaky, ze specifikací, systémové FMEA (= produktová FMEA na úrovni produktu nebo systému) a z dalších písemných dokumentů.
- Hodnocení pravděpodobnosti výskytu mají být prováděna – pokud je to možné – ve spolupráci se zákazníkem, kdy jsou posuzovány výpadky a závady předcházejících modelů a statistika vad a výpadků v závodech firmy Mileta a.s., a má k nim být přihlíženo při definování zvláštních znaků.
- Požadavky zákazníka na zvláštní znaky – pokud jim nebylo písemně odporováno – jsou závazné. Zvláštní znaky jsou vedeny s označením a symboly dle zákazníka v FMEA a ve všech odtud odvozených dokumentech.

Požadavky ze zákonů nebo dle úředních předpisů:

- Jestliže jsou v zákaznických požadavcích klasifikovány požadavky ze zákona nebo z úředních předpisů, pak je třeba postupovat a označovat zvláštní znaky podle systému zákazníka (viz zákaznické požadavky ohledně zvláštních znaků).
- Všechny další znaky produktu a procesu, které jsou definovány k dodržení požadavků ze zákonů a úředních předpisů, např. dle vyhlášky, dle patentů, dle ekologických předpisů, musí být oceňovány a klasifikovány jako znaky firmy Mileta a.s. (viz níže).

Zvláštní znaky firmy Mileta a.s. (MSC a MCC)

- Důležité znaky dle firmy Mileta a.s. (MSC) a kritické znaky dle firmy Mileta a.s. (MCC) snižují rizika ohledně spokojenosti zákazníka, funkce, způsobilosti pro použití, vzhledu a/nebo vlivů na podnikové procesy a na interní postupy u firmy Mileta a.s. a na nakupované materiály od dodavatelů. Tyto znaky jsou zjišťovány tak, že znalosti o produktu a procesu, zkušenosti a poznatky

z dřívější doby (databáze, "lessons learned" s poznatky z minulosti) a vyplněná analýza proveditelnosti vedou k výhradám ohledně rizik, a tyto výhrady odůvodňují klasifikaci dotčených znaků v ukazatelích „význam“ a „výskyt“ (sloupce 3 a 8 procesní FMEA).

Ke klasifikaci je nutno používat i následující matici rizik pro stanovení zvláštních a kritických znaků, viz.Tab.3 s hodnocením významů a výskytů potenciální vady.

Tab.3 Matice rizik pro stanovení zvláštních a kritických znaků

Matice rizik pro stanovení zvláštních znaků (MSC) a kritických znaků (MCC)						
Význam vady	9 - 10 Ohrožení bezpečnosti		MSC	MCC	MCC	MCC
	7 - 8 Nefunkčnost			MSC	MCC	MCC
	5 - 6 Zakazníkovi vadí, obtěžuje				MSC	MCC
	3 - 4 Zakazník zaregistruje, nevadí				MSC	MSC
	1 - 2 Zakazník nezaregistruje					MSC
Ostatní rizika		1 - 2 Nikdy	3 - 4 Zřídka	5 - 6 Přichází k úvahu	7 - 8 Často	9 - 10 Jistě
Pravděpodobnost výskytu vady						

Klasifikace z (u) reklamace:

Jestliže z reklamace vyplývá odchylka u některého znaku, pak je do klasifikačního sloupce zapsáno navíc „R“. „Označení R“ musí být do P-FMEA zapsáno trvale a musí být vedeno v kontrolním plánu přinejmenším po dobu 6 měsíců. Odchylka znaku v souvislosti s reklamací musí být spojena s aktualizací P-FMEA. Z úpravy výskytu může být odvozena také nová klasifikace znaku jako MSC nebo MCC. Tato data musí být přebírána do plánu řízení výroby.

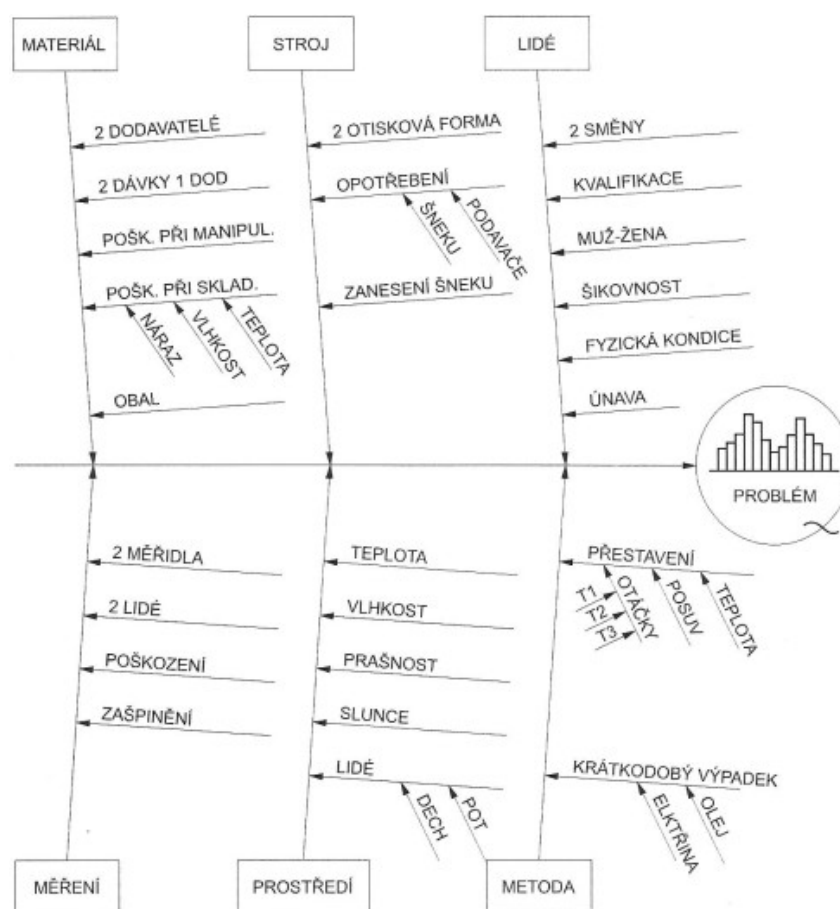
Příčina vad / možné příčiny způsobu poruchy (sloupec 6):

Zde je pro každou potenciální vadu uváděna pokud možno každá myslitelná základní příčina. Může existovat jedna příčina nebo několik příčin, které mohou mít za následek analyzovaný způsob poruchy. Příčiny musí být popsány tak přesně a úplně, aby bylo možno učinit cílená nápravná opatření k jednotlivým příčinám.

Příklad:

Nastavení napětí příze podle specifikace není dodržováno (procesní FMEA).

Pomůcka: Ishikawa diagram (diagram příčina/následek), viz.Obr.3, při zohlednění metodiky 5M (člověk, stroj, materiál, metoda, okolní prostředí).



Obr.3 Ishikawa Diagram – diagram příčin a následků [17]

Diagram příčina-následek (též podle autora Ishikawův diagram, či podle svého tvaru diagram „rybí kost“) slouží pro zobrazení souvislosti mezi daným účinkem a jeho všemi možnými příčinami. Pomáhá tak určit podstatu zkoumaného problému, vytváří podklad pro analýzu souvislosti příčina => následek i podklad pro následné určení důležitosti příčin i úvahy o jejich odstranitelnosti. Vyskytne-li se nějaký problém, je

nutno hledat a odstranit jeho příčinu. Ta obvykle nebývá jediná a navíc jsou jednotlivé příčiny vzájemně propojené a rozvrstvené. Ishikawa diagram pomáhá strukturovat celkový pohled na všechny vlivy. Přímo neříká, jak problém řešit, ale pomáhá při vedení diskuze o jeho hlavních příčinách a subpříčinách, při hledání souvislostí a následně i možnostech řešení [12].

Preventivní opatření (aktuální opatření – sloupec 7):

Preventivní opatření v procesu jsou částí plánování procesu, přičemž usilují o snížení pravděpodobnosti výskytu příčiny vady. Preventivní opatření musí být popsána jednoznačně a průkazně. Může tak být provedeno například odkazem na další dokument. Informace jako např. „osvědčený postup“ není postačující.

V tomto sloupci se jedná o standardní podniková preventivní opatření, jako např. Poka-Yoke, metodické pokyny, pracovní návody firmy Mileta a.s, a podobně. Pomocí těchto opatření je přes výskyt příčiny vady určováno současné riziko.

Poka-Yoke je nízko nákladové, vysoce spolehlivé zařízení, které zastaví proces a preventivně chrání výrobu před zmetky, nebo také procesní postup, který umožňuje vykonat činnost pouze jediným možným stylem [11].

Pravděpodobnost výskytu příčiny vady (sloupec 8):

Výskyt je ohodnocením pravděpodobnosti, že se v procesu během plánované doby životnosti objeví určitá příčina vady. Hodnocení vychází z existujících preventivních metod, které bazírují na zkušenostech, zajištěném know-how a na statických datech o srovnatelných procesech (např. hodnoty ze zkušenosti se stávajícími procesy).

Všechny příčiny vad musí být hodnoceny jednotlivě a vzájemně nezávisle.

Hodnocení výskytu může být sníženo pouze za pomoci vhodných preventivních opatření, která odstraní jednu nebo několik příčin vad nebo učiní příčinu méně pravděpodobnou. Hodnotíme společně účinek všech preventivních opatření na tuto příčinu vady. Přídavnými opatřeními se proto snižuje pravděpodobnost výskytu.

Výskyt je hodnocen podle tabulky P-FMEA firmy Mileta a.s., viz.Tab.4. Tabulka je vázána na procesní způsobilost znaku.

Tab.4 Kritéria pro hodnocení výskytu příčiny vady

Pravděpodobnost poruchy	Kritéria Počet případů výskytu příčiny na počet objektů / metrů	Známka hodnocení
Jistě Velmi velká	≥ 100 na tisíc ≥ 1 z 10	10
	50 na tisíc 1 z 20	9
Často Velká	20 na tisíc 1 z 50	8
	10 na tisíc 1 z 100	7
Přichází v úvahu Střední	2 na tisíc 1 z 500	6
	0,5 na tisíc 1 z 2000	5
Zřídka Malá	0,1 na tisíc 1 z 10 000	4
	0,01 na tisíc 1 z 100 000	3
Nikdy Velmi malá	0,001 na tisíc 1 z 1000 000	2
	Porucha je eliminována nástroji řízení prevence	1

Hodnocení výskytu vstupuje jako druhý faktor do matice rizik v P-FMEA a do klasifikace znaků (viz.sloupec 5). Při opakovaném výskytu vady je nutno prověřit a případně upravit pravděpodobnost výskytu.

Opatření k odhalení (aktuální opatření – sloupec 9):

Pomocí opatření k odhalení (plánována ve vývojové fázi a prováděna ve výrobě) jsou hledány možné vady resp. je potvrzována účinnost preventivních opatření. Opatření k odhalení musí být popsána jednoznačně a průkazně. Může tak být provedeno odkazem na další dokument (např. seznam zkoušek). Informace jako např. „mezipřevěřování, kontrola rozměru, ...“ není postačující.

V tomto sloupci se jedná o standardní opatření k odhalení plánovaná v procesu, než produkt opustí závod.

Pravděpodobnost odhalení vady (aktuální opatření - sloupec 10):

Nejúčinnější z v současné době dohodnutých opatření k odhalení (sloupec 9) vady v procesu vede k hodnocení pravděpodobnosti odhalení. K dosažení nižšího hodnocení musí být zlepšena plánovaná metoda zkoušení / kontroly.

Nemělo by se automaticky předpokládat, že je známka hodnocení detekce nízká, protože je malý výskyt, nýbrž by se měla posoudit schopnost nástrojů řízení procesu při detekování způsobů poruchy o malé četnosti nebo při prevenci jejich dalšího výskytu v procesu. Hodnocení je účinek všech opatření k odhalení u této příčiny vady společně. Odhalení je hodnoceno podle tabulky P-FMEA firmy Mileta a.s., viz. Tab.5.

Tab.5 Kritéria pro hodnocení pravděpodobnosti odhalení vady

Možnost detekce	Druhy kontroly			Kritéria Pravděpodobnost odhalení nástrojem řízení procesu	Znamka hodnocení	Pravděpodobnost odhalení
	A	B	C			
Žádná možnost detekce, nedá se odhalit nebo se nekontroluje			x	Žádný nástroj řízení pro stávající proces; nelze odhalit nebo není analyzováno	10	Téměř nemožná Téměř vyloučené
Řízení se provádí jen nepřímou, nebo náhodnými kontrolami			x	Není snadné zjistit způsob poruchy a/nebo chybu (příčinu), (napr. namátkové kontroly, audity)	9	Velmi mizivá Velmi nepravděpodobné
Řízení se provádí jen vizuální kontrolou			x	Detekce způsobu poruchy po provedení operace operátorem pomocí vizuálních / taktilních / akustických prostředků	8	Mizivá Nepravděpodobné
Řízení se provádí jen dvojí vizuální kontrolou			x	Detekce způsobu poruchy po provedení operace operátorem pomocí vizuálních / taktilních / akustických prostředků nebo po provedení operace s využitím atributivního měření (vyhovuje / nevyhovuje, ruční kontrola, atd.)	7	Velmi malá Velmi nízká pravděpodobnost
Odhalování chyb v následných operacích, nebo kontrola měř. přípravkem prováděná po seřízení a kontrola prvního kusu		x	x	Detekce způsobu poruchy nebo chyby (příčiny) na pracovišti operátorem s využitím atributivního měření nebo měření proměnných veličin, Měření se provádí při nastavení nebo kontrole prvního kusu	6	Malá Nízká pravděpodobnost
Řízení se provádí pomocí diagramů jako je SPC (Statistická regulace procesu)		x	x	Detekce způsobu poruchy na pracovišti operátorem s využitím měření proměnných veličin nebo automatizovaných nástrojů řízení, kterými se zjistí neshodný výrobek a uvědomí se operátor (světlo, akustický signál, atd.)	5	Střední Mírná pravděpodobnost
Řízení se opírá o měření, nebo kontrolu měř. přípravkem 100% výrobků než opustili pracoviště	x	x		Detekce způsobu poruchy po provedení operace automatizovanými nástroji řízení, kterými se zjistí neshodný výrobek; výrobek se zablokuje, aby se zabránilo další výrobní operaci	4	Středně velká Poněkud vyšší pravděpodobnost
Odhalení chyb na pracovišti, nebo v následujících operacích vícenasobnými přejímkami. Nedají se převzít nezhodné výrobky	x	x		Detekce způsobu poruchy na pracovišti automatizovanými nástroji řízení, kterými se zjistí neshodný výrobek; výrobek se automaticky zablokuje na pracovišti, aby se zabránilo další výrobní operaci	3	Velká Vysoká pravděpodobnost
Odhalení chyb na pracovišti (automatické měření s automatickým pozastavením). Nemůže propustit neshodné výrobky	x	x		Detekce chyby (příčiny) na pracovišti automatizovanými nástroji řízení, kterými se zjistí chyba a zabrání se zhotovení neshodného výrobku	2	Velmi velká Velmi vysoká pravděpodobnost
Neshodné výrobky se nedají vyrobit, protože prvek byl návrhem procesu / produktu proti vzniku vad zajištěn	x			Prevence chyby (příčiny) v důsledku návrhu stroje nebo návrhu výrobku. Neshodné výrobky nemohou být vyrobeny, protože objekt je díky návrhu procesu / produktu odolný proti chybám	1	Teměř jistá Teměř jistota

Druhy kontroly:

A: Zajištěno proti chybám

B: Použití měřicího přípravku

C: Ruční kontrola

Rizikové prioritní číslo (míra rizika) (RPN 1) (sloupec 11):

Firma Mileta a.s. generálně upřednostňuje vyhnout se vadám a sleduje strategii „nula vad“. K této strategii patří také rozpoznávání a hodnocení možných vad produktu a procesu a jejich následků prostřednictvím P-FMEA.

Potenciální celkové riziko je vyjádřeno pomocí RPN1, které je součinem významu, výskytu a odhalení (vždy jako hodnocení standardních opatření).

Upozornění k rizikovému prioritnímu číslu (RPN) a „zásahové mezi“:

Pohled na rizikové prioritní číslo ($V \times V \times O$) je v mnoha případech zavádějící a není vhodný jako podklad pro další opatření. Nemá smysl definovat pevnou hodnotu rizikového prioritního čísla (např. $RPN > 100$) jako zásahovou mez, protože stejné hodnoty RPN ($V \times V$, viz matice rizik) nemusí znamenat stejné riziko. Když vyjdeme z hodnoty $RPN = 100$, může být tato hodnota složena z činitelů ($V \times V \times O$) = ($10 \times 1 \times 10$) nebo také ($V \times V \times O$) = ($10 \times 10 \times 1$). Tudíž má rizikové prioritní číslo jen malou vypovídací schopnost o kvalitě produktů a procesů.

Nutnost realizovat nápravná opatření je – bez ohledu na RPN (!) – definována pomocí následujícího plánu opatření v Tab.6:

Tab.6 Plán nápravných opatření pro matici rizik

Priorita	Popis potřeby jednat	Opatření k odhalení
Priorita 1	Existuje potřeba jednat nad rámec již učiněných opatření. Riziko musí být sníženo vhodnými opatřeními. Jestliže není možno aplikovat vhodná opatření, je nutno tuto skutečnost podrobně zdůvodnit (do pole „doporučená opatření“ nebo do připojeného dokumentu) a odsouhlasit s vedením fy. Mileta.	100 % kontrola ve výrobě pomocí automatizovaného systému (např. kontrola snímačem, kamera) nebo plánované namátkové měření pro statistickou regulaci procesu.
Priorita 2	Neexistuje nezbytně nutná potřeba jednat nad rámec již učiněných opatření. Riziko by mělo být redukováno pomocí vhodných opatření. Jestliže není možno aplikovat vhodná opatření, je třeba věc zdůvodnit.	Plánované namátkové kontroly měřením nebo atributivní kontrola pro statistické vyhodnocení nebo 100 % kontrola.
Priorita 3	Není třeba jednat nad rámec již učiněných opatření. Jestliže nejsou prováděna žádná opatření, zapíšeme do pole „doporučená opatření“ pojem „bez opatření“.	Namátková kontrola atributivní nebo měřením.

Zjištění skutečného stavu je po určení RPN1 uzavřeno. Od „aktuálního opatření – preventivních opatření – opatření k odhalení“ je zjišťován potenciál ke zlepšení.

Doporučená nápravná opatření – Potenciál ke zlepšení (sloupec 12):

Pomocí doporučených nápravných opatření je buď minimalizováno riziko, že nastane příčina vady, nebo je zvyšována pravděpodobnost, že vada bude odhalena. Pro nápravná opatření platí podmínky definované pro preventivní opatření a pro opatření k odhalení. Dále je definováno, zda se jedná o preventivní (= P) nebo odhalující / kontrolní (= O) opatření.

Obecně mají preventivní opatření (tj. snižování výskytu) přednost před detekčními opatřeními. Příkladem toho je použití spíše ochrany proti chybám v návrhu procesu než namátkové kontroly kvality nebo přiřazená inspekce. Záměrem jakéhokoli doporučeného opatření je snížit známkový hodnocení. Příklady přístupů pro jejich snižování [11]:

- *Snížit známku hodnocení závažnosti* (pouze revize návrhu produktu nebo procesu dokáže vyvolat snížení známky hodnocení závažnosti)
- *Snížit známku hodnocení výskytu* (lze docílit odstraněním nebo řízením jedné nebo několika příčin způsobů poruchy prostřednictvím revize návrhu produktu nebo procesu. Výsledkem mohou být opatření ke snížení výskytu. Preferovanou metodou je použití ochrany proti chybám/ omylům.)
- *Snížit známku hodnocení detekce* (přepracovaný návrh metodiky detekce může mít za následek snížení známky hodnocení detekce. V některých případech může být požadována změna kroku procesu, aby se zvýšila pravděpodobnost odhalení).

Zvyšování četnosti kontrol obvykle není efektivním opatřením a mělo by se používat pouze jako dočasné opatření pro shromáždění doplňujících informací o procesu tak, aby mohlo být implementováno trvalé preventivní opatření/opatření k nápravě [11].

Jestliže tým nenavrhne pro některou možnou vadu žádná opatření, pak musí být tato skutečnost uvedena (zápis: „žádná opatření“) a opatření musí být uvedeno do stavu „uzavřeno“.

Důležitost: Pro zjištěné 3 třídy rizik (priorita 1 až 3) jsou nutně předepsána různá prověřovací / kontrolní opatření coby opatření k odhalení. Z hodnotícího katalogu (viz. Tab.5) vyplývá odpovídající barevné kódování minimálních požadavků na zkušební / kontrolní metody pro 3 třídy priorit.

Odpovědnost a termín (sloupce 13):

Ke každému doporučenému opatření je přiřazen odpovědný pracovník a termín. Termíny musí být uváděny s konkrétním datem, údaje typu „co nejdříve“, „okamžitě“ nebo „co možná nejrychleji“ nejsou přípustné.

Odpovědný pracovník zajistí rozhodnutí o opatření a potvrzení o realizaci a zpětný tok výsledků do FMEA týmu. Odpovědnými pracovníky mají být pouze přítomní členové týmu.

Přijatá opatření (sloupec 14):

Má-li být doporučené opatření realizováno (po kontrole a schválení odborným útvarem), pak musí být do příslušného pole zapsáno zavedené opatření. Přitom jsou možné i odchylky od doporučení. Doporučené opatření, které není realizováno, je nutno v poli „stav“ označit jako „odmítnuté“.

Nové hodnocení ukazatelů V, V a O (č. 15):

Podle doporučených a přijatých nápravných opatření je prováděno nové hodnocení pravděpodobnosti výskytu a pravděpodobnosti odhalení.

Přitom platí následující:

- Význam následku vady zpravidla není možno redukovat. Výjimka: Konstrukční změnou je možno vadu vyloučit a tím vyloučit i příslušné následky vady.
- Pravděpodobnost výskytu může být redukována pouze za pomoci preventivního opatření.
- Pravděpodobnost odhalení může být zlepšena pouze pomocí kontrolního / odhalujícího opatření.

Snížením pravděpodobnosti výskytu V může být změněna interní klasifikace znaku dle firmy Mileta a.s.. Úprava klasifikace musí být zaprotokolována a podle pokynu korigována také v následných dokumentech.

Stav (sloupec 16):

Zde zapisujeme stav realizace nápravných opatření a volíme následující stupně:

- 0 = Realizace dosud nezačala;
- 20 = Realizace provedena z 20 %;
- 40 = Realizace provedena ze 40 %;
- 60 = Realizace provedena ze 60 %;
- 80 = Realizace provedena z 80 % (zde případně aplikovat hodnocení metodou „PDCA“);
- Uzavřeno = Nápravné opatření je provedeno. Výsledek vede k novému hodnocení rizika.
- Odmítnuto = Doporučené opatření bylo zamítnuto resp. nevede ke kýžené minimalizaci rizika. Původní hodnocení rizika nadále platí.

3.3 Udržování procesní FMEA

Procesní FMEA je živý dokument a měl by být přezkoumáván vždy, když dojde ke změně návrhu produktu nebo procesu a kdykoli je podle potřeby tento návrh aktualizován. Zvláštní pozornost by se měla věnovat známkování výskytu a detekce. To je zejména důležité v případě, když došlo ke změnám produktu nebo procesu nebo byla učiněna zlepšení nástrojů řízení procesu [1].

Kromě toho v případech, kdy se vyskytly problémy z fáze užití nebo ve výrobě, např. přerušení práce, měly by se podle toho revidovat příslušné známky hodnocení. Použití náležitě provedené procesní FMEA je východiskem poskytujícím největší příležitost pro odpovídající využití minulých zkušeností a znalostí [1].

4 Praktická část – procesní FMEA

4.1 Plán průběhu procesu (Flow-chart)

Jedná se o vývojový diagram (blokové schéma) a pomáhá rozumět tomu, jak proces pracuje tím, že jej stratifikuje do jednotlivých kroků rozkreslením do schématu. Je univerzálním nástrojem pro kterýkoliv proces (zhotovení produktu, vývoj nového výrobku či služby) – stávající či nový. Zvláště vhodný je pak pro složité a nepřehledné procesy. Pro zobrazení se používá dohodnutá symbolika, která usnadňuje orientaci. Odpovědně sestavit plán průběhu procesu, což se neobejde bez týmové spolupráce lidí bezprostředně spjatých s vyšetřovaným procesem, je vhodným podkladem pro další analýzu procesu a jeho zlepšování [10].

Hlavní přínosy vývojového diagramu:

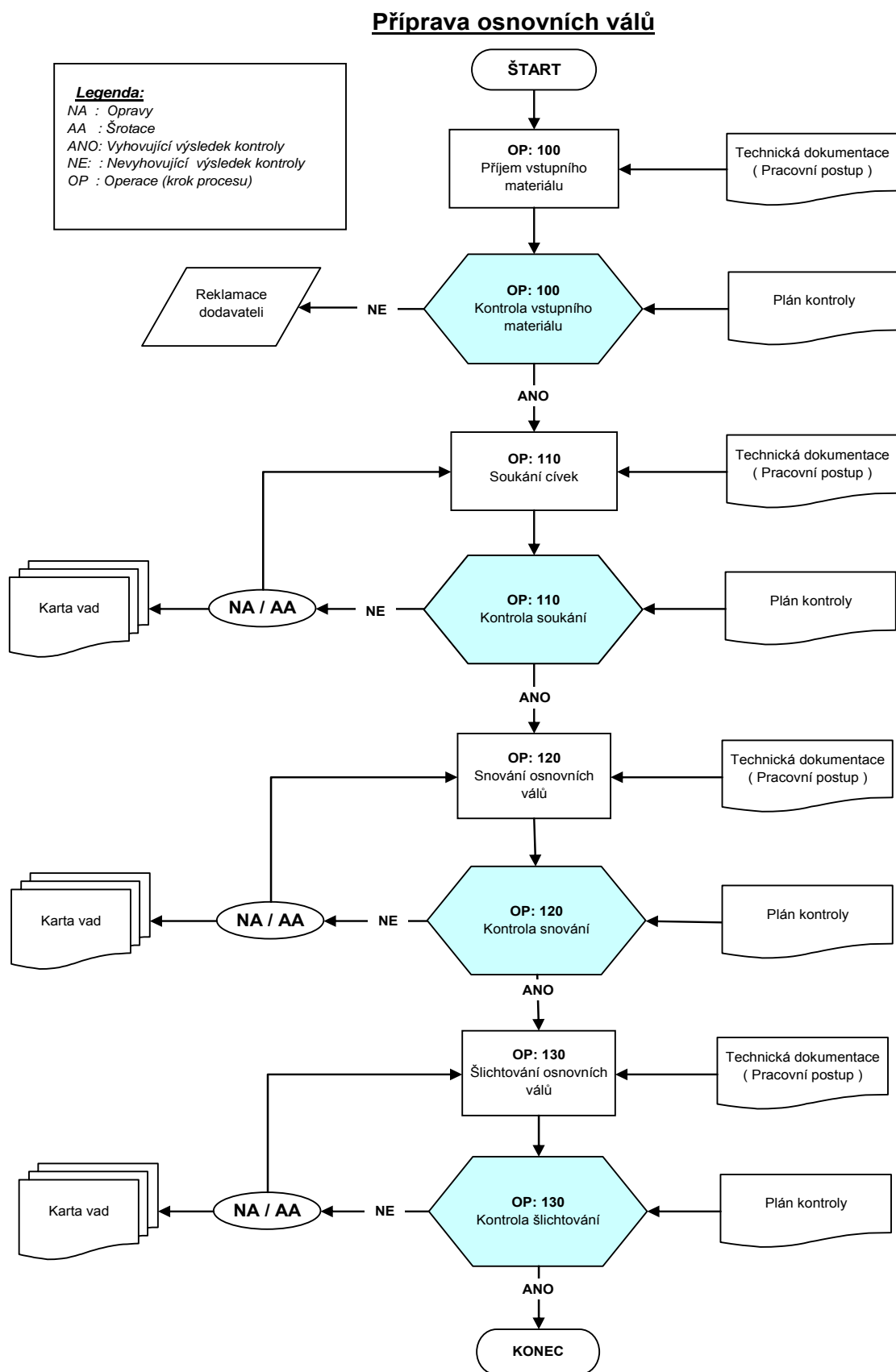
- umožní pochopit, jak proces pracuje
- umožní přezkoumat vztahy mezi jednotlivými kroky, které mohou být zdrojem problémů
- zviditelnění možné problematiky (odhalení místa vzniku)
- umožní prošetřit příležitosti dalšího zlepšování
- zlepšuje komunikaci mezi pracovníky i odděleními
- může být vhodnou pomůckou pro školení pracovníků
- slouží jako názorná součást dokumentace procesu

Konstrukce diagramu:

Způsoby konstrukce vývojových diagramů mohou být rozmanité. Žádoucí však je, aby diagram věrně zobrazil realitu. K tomu je nutné:

- přesně vymezit hranice procesu (začátek a konec)
- definovat vstupy a výstupy (vazby mezi okolními procesy)
- definovat jednotlivé kroky procesu a jejich případné spojení s jiným procesem
- sestavit prvotní návrh diagramu jak stávajícího, tak i nového procesu
- ověřit návrh ve vztahu ke skutečnému procesu či představě o něm a provést případné změny

Plán průběhu procesu je základem pro vstup do P-FMEA, viz.Obr.4, který znázorňuje detailní výrobní kroky pro přípravu osnovních válců.



Obr.4 Plán průběhu procesu (Flow-chart)

4.2 Systémová procesní analýza FMEA

4.2.1 Pro výrobní proces soukání cívek

Rozsukování barevné příze pro návlak na snovadlo se provádí na stroji Autoconer-138. Sukačka rozsukuje barevnou přízi do osnov na stanovenou délku návínu. Cívky k soukacímu stroji dopravuje skladnice barevné příze. Sukačka vyhledá barevnou přízi stanovenou ve výrobní dokumentaci a navlékne cívky na trny soukacího stroje. Na ovládacím panelu stroje sukačka zadá délku návínu předepsanou ve výrobní dokumentaci a jemnost příze. Prázdné dutinky příslušné barvy nasadí do navíjecí jednotky. Začátek návínu příze provlékne čističem příze, a navine několikrát na cívku, kterou uchytí pomocí horních chytačů a ovladačem stroj spustí.

Po nasoukání prvních tří cívek zkontroluje správnost metrování zvážením cívek na vahách. Váhu cívky zkontroluje podle rozpisu na snovacím předpise, povolená tolerance je 3-5 g. Po nasoukání stanovené délky se rozsvítí červené světlo, které signalizuje, že je cívka nasoukaná. Sukačka vyměňuje plné nasoukané cívky za prázdné a nasoukané cívky rovná do paletizačních košů. Prázdné nosiče ukládá do vaku.

Přetrh příze je signalizován automaticky přerušovaným červeným světlem, přetrh odstraňuje automatický splicer. Během soukání sukačka sleduje chod stroje, čistotu čidel čističů a v případě potřeby čidla ofouká vzduchem. Případné závady (nefunkčnost spliceru, zaseklé vřeteno, namotané nitě v otočných částech apod.) nahlásí seřizovači přípravný, který závadu odstraní. Pro zajištění stejnoměrnosti odstínu je stanovena povinnost rozsukat obarvenou cívku na čtyři stejné části, každou část na jinou barvu dutinky. Každou část uložit odděleně do přepravky tak, aby bylo při snování zajištěno navléknutí cívek v přesně stanoveném pořadí.

Charakteristika stroje Autoconer-138:

Výrobce:	fy. Schlafhorst
Druh soukání:	křížové cívky válcové
Počet soukacích jednotek:	60
Soukací rychlost:	max.800 m/min
Typ spojování nití:	splicer
Regulace napětí:	mechanická brzdička

FMEA - Analýza možných chyb a jejich následků

FMEA č.: FMEA/1/TOP/4.9/201

Objekt : Příprava

Odpovědný vedoucí : J.Haman

Datum uvolnění : 21.12.2010

FMEA Team : S.Rydval, J.Haman, J.Rulc, N.Marsiglio, J.Kloutvorová, I.Ilečko, K.Moravcová

Vypracoval : L.Ilečko

Revize : 03 / 2.5.2011

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
110	Soukání cívek	Přetrh příze	Problémy při následném zpracování	5		Špatná vlhkost příze	3	žádná	Automatická kontrola přetrhu příze pomocí kapacitního snímače	2	30	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly - měření vlhkosti	Rydval KT 04/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	2	20	100%
						Nečistota v spliceru	5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty		2	50	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	2x za směnu se provede čištění / obsluha stroje	5	2	2	20	100%
						Nečistota v čističích	5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty		2	50	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	2x za směnu se provede čištění / obsluha stroje	5	2	2	20	100%
						Nedostatek vody v nádobce	2	Zahrnuto v plánu čištění, mazání a údržby		2	20	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
					MSC	Špatné nastavení napětí příze na brzdíčkách	8	Seřizování pohmatem		2	80	Používat tenzometr při nastavování napětí na brzdíčkách	Haman KT 18/2011	1x za týden pro každou sekci (dvě vřetena) / seřizovač	5	3	2	30	80%
						Vysoký tlak vzduchu ve spliceru	3	žádná		2	30	Elektronická kontrola tlakovým snímačem	Rydval KT 04/2011	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	5	2	2	20	100%
						Nízký tlak vzduchu ve spliceru	3	žádná		2	30	Elektronická kontrola tlakovým snímačem	Rydval KT 04/2011	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	5	2	2	20	100%
						Špatné nastavení jemnosti příze	2	Proškolení obsluhy		2	20	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nízká rychlost návinu na cívku	1	Proškolení obsluhy Automatická regulace strojem		2	10	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Vysoká rychlost návinu na cívku	1	Proškolení obsluhy Automatická regulace strojem		2	10	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
110	Soukání cívek	Přetrh příze	Problémy při následném zpracování	5		Špatně navedená příze	3	Proškolení obsluhy	Automatická kontrola přetrhu příze pomocí kapacitního snímače	2	30	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	5	2	2	20	100%
						Záměna materiálu	2	Proškolení obsluhy		2	20	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatně označený materiál	2	Proškolení obsluhy		2	20	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nevhodné skladování materiálu	2	Proškolení obsluhy		2	20	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Prašnost	5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty		2	50	Stanovit četnost čištění a doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 22/2011	v řešení	5	3	2	30	40%
						Poškozený brzdový váleček	3	Proškolení obsluhy		2	30	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 04/2011	1x za dva dny všechna vřetena / seřizovač	5	2	2	20	100%
		Rozvláknění příze	Problémy při následném zpracování	3		Špatná vlhkost příze	3	žádná	Náhodná vizuální kontrola rozvláknění příze	9	81	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly měřením vlhkosti	Rydval KT 04/2011	1x za týden / seřizovač	3	2	9	54	100%
		Hmotnost cívky (délka návínu)	Problémy při následném zpracování	7		Špatné nastavení délky návínu na cívce	2	Proškolení obsluhy	Kontrola hmotnosti cívky	6	84	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
		Nestejněměrnost návínu	Problémy při následném zpracování Přetrhy	4		Deformace drážky rozvaděče	2	Zahrnuto v plánu čištění, mazání a údržby	Náhodná vizuální kontrola stejnoměrnosti návínu	9	72	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nestejněměrnost napětí při soukání	4	žádná		9	144	Používat tenzometr při nastavování napětí na brzdíčkách	Haman KT 18/2011	1x za týden pro každou sekci (dvě vřetena) / seřizovač	4	3	9	108	80%
						Nečistota v otočné čisti stroje	2	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty		9	72	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-

Tab.7 Procesní FMEA – soukání cívek / strana č.2 z 3

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
						Vedení příze v rozváděcím bubnu	2	Proškolení obsluhy		9	72	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
110	Soukání cívek	Nekvalita spoje (velikost)	Problémy při následném zpracování Zhoršení vzhledu tkaniny	4		Nečistota v spliceru	5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty	Náhodná vizuální kontrola	9	180	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	2x za směnu se provede čištění / obsluha stroje	4	2	9	72	100%
						Nedostatek vody v nádobce	2	Zahrnuto v plánu čištění, mazání a údržby		9	72	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Vysoký tlak vzduchu ve spliceru	2	žádná		9	72	Elektronická kontrola tlakovým snímačem	Rydval KT 04/2011	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	4	2	9	72	100%
						Nizky tlak vzduchu ve spliceru	2	žádná		9	72	Elektronická kontrola tlakovým snímačem	Rydval KT 04/2011	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	4	2	9	72	100%
		Nekvalita spoje (pevnost)	Problémy při následném zpracování	5		Nečistota v spliceru	5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty	Náhodná kontrola pevnosti	9	225	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	2x za směnu se provede čištění / obsluha stroje	5	2	9	90	100%
						Nedostatek vody v nádobce	2	Zahrnuto v plánu čištění, mazání a údržby		9	90	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Vysoký tlak vzduchu ve spliceru	2	žádná		9	90	Elektronická kontrola tlakovým snímačem	Rydval KT 04/2011	Instalace automatické kontroly a signalizace	5	2	9	90	100%
						Nizky tlak vzduchu ve spliceru	2	žádná		9	90	Elektronická kontrola tlakovým snímačem	Rydval KT 04/2011	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	5	2	9	90	100%

4.2.2 Pro výrobní proces snování osnovních válu

Proces snování začíná návlekem cívek na cívečnici, který provádějí navlékačky. Před návlekem musí důkladně prostudovat snovací předpis, připravit materiál pro nový návlek, zkontrolovat počet cívek, barvu a případné poškození.

Navlékání rezných cívek na prázdné trny cívečnice provádějí z EURO palet, případně použijí větší zbytky. Připravují –li se rezné osnovy ze dvou různých jemností příze (např. batisttex 10 a tex 10/2) do jednoho válu, musí být, pro snadnou rozlišitelnost při tkaní, jeden materiál předbílen.

Směr odvíjení musí být u všech cívek stejný, ve směru hodinových ručiček. Při navlékání barevných cívek pro pásové snování celobarevného zboží je třeba zachovat křivku probarvení a cívky navlékat ve stanoveném pořadí. V případě, že bylo nutné použít nový materiál, zbylé obaly (plasty, krabice, palety) odloží na určené místo, případně do odpadu.

Při návleku navlékačka nejprve odstraní cívky starého návleku, navlékne nové cívky a naváže konce. V průběhu navlékání průběžně kontroluje správnost návleku podle snovacího předpisu a vizuálně kontroluje stav brzdiček – čistotu, poškození, správné provléknutí příze. Po návleku pomáhá snovačce s protažením návleku, napícháním snovacího paprsku a kontrolou správnosti barevného snování podle předpisu. U rezných cívek otrhá konce. Cívky ze starého návleku roztřídí na barevné a rezné. Zbytky barevných cívek, které mají méně, než 5g, odloží do odpadu. Zbytky 5-40g předá k sesoukání, ostatní cívky nad 40g vrátí do skladu barevné příze. Cívky s reznou přízi pod 5g odloží do odpadu. Cívky do 40g předá k sesoukání pro použití do útku, ostatní vrátí do skladu rezné příze.

Dbá na to, aby cívky byly jednoznačně identifikovatelné. Musí být označeny jemností příze [tex], jakostí a číslem barvy. Dbá o čistotu cívečnice a je povinná ji důkladně vyčistit zejména po tmavé barevné přízi.

Před předáním směny a každým začátkem snování musí snovačka zkontrolovat správnost návleku, aktuálně zadané parametry v počítači snovacího stroje a technický stav stroje. Do sešitu vypíše všechna čísla válu i sloučených, označí, zda se jedná o UNI nebo celobarevný vál a jaká je použitá rezná příze. Nitě navázaných cívek protáhne cívečnici a paprskem pro kříž. V každé třetině je navedená jedna nit. Uchopí nitě, odstříhne uzlíky, podle technického předpisu zkontroluje správnost návleku,

u barevných dezénů ve spolupráci s navazovačkou. Po kontrole správnosti návleku protáhne nitě snovacím paprskem – v každé třetině je 8 nití a zkontroluje šíři pásu. Zadá do počítače metry a šíři. U Versomatu zadá jemnost příze, typ válu (kříž/šňůry), délku osnovy, napětí nití a hustotu návínu.

Snování prvního pásu: snovačka provede nastavení bubnu podle značek a zavěsí první pás, který přitlačí válcem a kuličkou. Pomalu dojde k pruhu rozdělovacích šňůr, který zavěsí na plíšky, udělá plochy uzlu a založí pod něj nitě. Po 5-ti otáčkách zvýší rychlost. Po stanovených nasnovaných metrech dojde na žlutou značku. Zvedne se váleček s kuličkou, dojde se mezi značku, šňůry a udělá se kříž. Křížové šňůry se nechávají volné, 1x se otočí ke kříži, konec snovačka namotá na ruku a podloží pod kříž. Dojde metry na ustříhnutí na žlutou značku a ustříhne pás. Poté vynuluje metry a otáčky na displeji.

Snování druhého až předposledního pásu: snovačka nastaví metry na displeji, zavěsí pás a pomalu dojde ke šňůrám, které protáhne. Dokončí druhý pás. Provlékne kříž šňůrami. Postup opakuje podle počtu snovacích pásů.

Snovačka odpočítá zbytek nití v posledním počtu pásů, provede zauzlování zbytku nití a pověsí pás na buben. Přitlačí buben a nasnove pás. Žluté šňůry uváže a podloží. Na požadovaných metrech pás ustříhne. Dosnove poslední pás (kraj).

Při snování dbá na správné vládání šňůr do křížů, zvláště u válu určených ke šlichtování. Nitěové přetrhy navazuje tkalcovským uzlem a dbá na správné odstřížení konců nití. Přetrhy eviduje na snovacím předpise a lístku. Kontroluje přesnost úkosu, správné umístění pásů vedle sebe, stejnoměrnost napětí nití, správný návlek brzdíčkami cívečnice. Při přetrhu a zastavení snovacího bubnu snovačka vyhledá přetrhnutou nit na vále, v cívečnici najde druhý konec a naváže. Přivazování přetržené nitě k sousední je zakázáno.

Převíjení na osnovní vále: snovačka spočítá počet uzlů-pásů a počet zkontroluje podle předpisu. Teleskopickým metrem změří šíři nasnovaných nití na bubnu a zkontroluje podle předpisu. Zkontroluje správnost typu osnovního válu, připraveného k přetočení a nastaví šíři mezi kotouči podle skutečné nasnované šíře. Šíři mezi kotouči měří u těla válu. Uzly založí do lišty, protáhne je k osnovnímu válu a založí rovnoměrně do děr v těle válu. Všechny uzly musí být ve stejné pozici tak, aby nitě startovaly se stejným napětím.

Spustí se chod stroje, zkontroluje centrování a nastartuje šanzír. Zkontroluje napětí nití v krajích a v případě příliš volných krajů je podloží papírem a vyrovná. Dva-krát pomalu otočí válem ručně a zapne vzduch. Srovná kraje a pomalým chodem dojde ke kříži, podloží šňůry a vyrovná přízi stejnoměrně na vále. Ujede 100-150m, zastaví a zkontroluje na levé i pravé straně tvrdost krajů a tvrdost válu v těle. Poté převine celý snovací buben na osnovní vál plynulou rychlostí. Při převíjení kontroluje stejnoměrnost napětí nití. U válu pro šlichtování na konci podlepi osnovu páskou. U voskovaných válu nalepi první pásku na bubnu a druhou pásku nalepi po 20 cm. Po přetočení přilepi na vál snovací a válový list. Nasnované vály zaneše mistr do programu v počítači.

Prázdné vály jsou ke snovadlům dopravovány z místa vykládání ze stojanů šlichtovacích strojů na dvoukolovém vozíku. Plné vály po vyklopení ze snovadla jsou odváženy na určené místo. Na dvoukolovém ručním vozíku se přepravují maximálně tři nasnované snovací vály.

Charakteristika stroje pro pásové snování USKT 1000/SM:

Výrobce:	Sucker – Miller - Hacoba
Provozní rychlost:	420 m/min
Max. šíře:	220 cm
Funkce:	<ul style="list-style-type: none">- signalizace a indikace poruch- konfigurace parametrů přístroje- výpočet maximální délky osnovy- pevný úkos- posuv supportu- nastavení délky- šířka pásu- určení dostavy paprsku a počtu pásů

Charakteristika pojízdné cívečnice:

Výrobce:	Beninger
Počet vozíků:	18 ks
Počet trnů na otočné části:	40
Počet cívek:	720
Nit'ová zarážka:	el.vahadlova
Použitelnost pro:	všechny jemnosti

FMEA - Analýza možných chyb a jejich následků

Objekt : Přípravna

Odpovědný vedoucí : J.Haman

FMEA č.: FMEA/1/TOPI/4.9/201

Datum uvolnění : 21.12.2010

FMEA Team : S.Rydval, J.Haman, J.Rulc, N.Marsiglio, J.Kloutvorová, I.Ilečko, K.Moravcová

Vypracoval : L.Ilečko

Revize : 03 / 5.5.2011

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
120	Snování osnovních váľů	Pruhovitost z pásového snování	Zhoršení použitelnosti tkaniny	7		Záměna materiálu	2	Snovací předpis Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola pruhovitosti při následném zpracování	7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-		
						Chybné zadání snovacího předpisu	3	Samokontrola zadavatelem		7	147	Validace snovacího předpisu přímo na daném pracovišti před jeho prvním použitím	Vedoucí TPV	Kontrola a uvolnění předpisu pracovníkem TPV (technická příprava výroby)	7	2	7	98	100%
						Porucha posuvu supportu	3	žádná		7	147	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	1x za týden / seřizovač	7	2	7	98	100%
	Chybný vzor	Zhoršení použitelnosti tkaniny	7		Špatný počet cívek	3	Snovací předpis Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola vady vzoru při následném zpracování	7	147	Doplnit do plánu kontroly - správnost návleku materiálu na cívečnici, dle technického předpisu	Haman KT 02/2011	100% kontrola / obsluha	7	2	7	98	100%	
					Špatné umístění cívek	4	Snovací předpis Proškolení obsluhy		7	196	Doplnit do plánu kontroly - správnost návleku materiálu na cívečnici, dle technického předpisu	Haman KT 02/2011	100% kontrola / obsluha	7	2	7	98	100%	
					Špatné řazení cívek na snovadlo pro UNI	2	Snovací předpis Proškolení obsluhy		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-		
					Chybné zadání snovacího předpisu	3	Samokontrola zadavatelem		7	147	Validace snovacího předpisu přímo na daném pracovišti před jeho prvním použitím	Vedoucí TPV	Kontrola a uvolnění předpisu pracovníkem TPV (technická příprava výroby)	7	2	7	98	100%	

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
120	Snování osnovních válu	Nesprávné navijení (šířka pásu)	Problémy při následném zpracování	6		Špatné nastavení paprskové šíře	2	Snovací předpis Proškolení obsluhy	Měření pravítkem	6	72	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
		Nesprávné navijení (dlouhá osnova)	Nedodrží počet pásů	7		Špatné nastavení délky osnovy	3	Automatické sledování délky (na monitoru se zobrazuje aktuální délka osnovy)	Vizuální kontrola při zadávání parametrů pro snování	7	147	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	7	2	7	98	100%
		Nesprávné navijení (krátká osnova)	Nedodržení požadované delky tkaniny	7		Špatné nastavení délky osnovy	3	Snovací předpis	Vizuální kontrola při zadávání parametrů pro snování	7	147	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	7	2	7	98	100%
		Nesprávné navijení (Umístění pásu)	Problémy při následném zpracování	8		Špatné nastavení posuvu supportu	2	Snovací předpis Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola navijení	7	112	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Porucha posuvu supportu	3	žádná	Vizuální kontrola navijení	7	147	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	1x za týden / seřizovač	8	2	7	112	100%
		Nesprávné navijení (Počet pásů)	Nedodrží počet pásů	8		Špatné nastavení délky osnovy	3	Automatické sledování délky a počtu pásů (na monitoru se zobrazuje aktuální délka osnovy a počet pásů)	Vizuální kontrola počtu pásů na monitoru	7	168	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	8	2	7	112	100%
						Chybné zadání parametrů snování (počet pásů)	2	Snovací předpis	Vizuální kontrola počtu pásů na monitoru	7	112	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
		Rozvláknění přize	Problémy při následném zpracování Zhoršení vzhledu tkaniny	3		Špatná vlhkost přize	3	žádná	Náhodná vizuální kontrola rozvláknění přize	9	81	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly měřením vlhkosti	Rydval KT 04/2011	1x za týden / seřizovač	3	2	9	54	100%

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
120	Snování osnovních váľů	Nerovnoměrnost snování a nerovnost krajů	Problémy při následném zpracování	5		Špatná vlhkost přize	3	žádná	Vizuální kontrola rovnosti krajů	7	105	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly měřením vlhkosti	Rydval KT 04/2011	1x za týden / seřizovač	5	3	7	105	100%
						Špatné nastavení napětí přize na brzdíčkách	3	Využití zarážek		7	105	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 18/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	7	70	80%
						Nečistota v brzdíčkách a zarážkách	5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty		7	175	Stanovit četnost čištění a doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	7	70	100%
						Nesprávně navedení přize	3	Proškolení obsluhy		7	105	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravný KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	5	2	7	70	100%
		Špatný úkos	Problémy při následném zpracování	6		Porucha posuvu supportu	3	žádná	Vizuální kontrola navijení	8	144	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	1x za týden / seřizovač	6	2	8	96	100%
		Přetř přize	Problémy při následném zpracování	5		Špatná vlhkost přize	3	žádná	Vizuální kontrola (světelná signalizace zarážek)	6	90	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly měřením vlhkosti	Rydval KT 04/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	6	60	100%
						Špatné nastavení napětí přize na brzdíčkách	3	Proškolení obsluhy		6	90	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 18/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	6	60	80%
	Nefunkčnost, poškození zarážek					4	Proškolení obsluhy	6		120	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	6	60	100%	
	Nečistota v brzdíčkách a zarážkach					5	Proškolení obsluhy Čištění při výskytu nečistoty	6		150	Stanovit četnost čištění a doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	Haman KT 02/2011	1x za týden / seřizovač	5	2	6	60	100%	
	Vysoká rychlost snování					2	Snovací předpis Zobrazování aktuální rychlosti na monitoru	6		60	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-	

Tab.8 Procesní FMEA – snování osnovních váľů / strana č.3 z 4

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
120	Snování osnovních válu	Přetřh příže	Problémy při následném zpracování	5		Nesprávná hustota návinu	2	žádná	Vizuální kontrola (svetelná signalizace zarážek)	6	60	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nesprávné navedení příže	3	Proškolení obsluhy		6	90	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	5	2	6	60	100%
						Špatný směr odvíjení příže (otočená cívka)	2	Proškolení obsluhy - nasazování cívek		6	60	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nošení prstenů a řetízků na rukách	4	žádná		6	120	Stanovit zákaz nošení a doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	5	2	6	60	80%
		Velké uzlíky na přízi	Problémy při následném zpracování	4		Nesprávné navazání	3	Proškolení obsluhy	Vizuální samokontrola při navazování	5	60	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
		Nesprávné převíjení	Problémy při následném zpracování	8		Špatná pozice válu	2	Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola převíjení	8	128	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatná šíře válu	4	Měření šířky válu Proškolení obsluhy		8	256	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	8	2	8	128	100%
						Neupevnění bočnice	2	Proškolení obsluhy na správnost upevnění		8	128	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Poškození na bočnici	4	Proškolení obsluhy, kontrola poškození na bočnici		8	256	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	8	2	8	128	100%
						Nečistota na válu	2	Proškolení obsluhy na čistotu		8	128	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-

4.2.3 Pro výrobní proces šlichtování osnovních válu

Příprava a vaření šlichty: šlichtař napustí do kotle předepsané množství studené vody a nasype stanovené množství šlichtovacího prostředku. Při výpočtu objemu šlichtovací lázně je nutno počítat s koeficientem cca 15 % kondenzátu. Zapne míchání a nechá stanovený čas dle předpisu. Po rozmíchání zapne ohřev na 90-100°C a nastaví čas ohřevu. Teplota vaření musí být dodržena, aby nedošlo k převaření šlichty, ztrátě viskozity a chybnému ošlichtování osnovy.

Po ohřátí šlichty na stanovenou teplotu nechá šlichtu odležet 20-25 minut. Po odležení šlichtu přečerpá do zásobníku a stanovené množství šlichty do koryta šlichtovacího stroje. Vizuálně zkontroluje homogenitu šlichty a pomocí Fordova kelímku viskozitu šlichty z koryta. Šlichta musí být hladká, bez nerozmíchaných hrudek, viskozita musí mít průtok 20-25 vteřin.

V případě, že parametry neodpovídají stanoveným hodnotám, musí viskozitu regulovat na stanovenou hodnotu. Uvařenou šlichtu lze nechat do druhého dne v zásobníku, za podmínky, že se doplní novou uvařenou šlichtou, aby nedošlo ke změně viskozity šlichty.

Šlichtování osnovy z pásového snování: k šlichtovacímu stroji se přiveze nasnovaný osnovní vál, který se upevní do stojanu před strojem. Napětí všech pásů ze snování musí být stejnoměrné, aby bylo zajištěno stejnoměrné odvíjení z válu. Novou osnovu pracovníci rovnoměrně navážou na starou osnovu šesti až sedmi uzly.

Ručně na 1-2 metrech vyrovnají nitě do roviny a po 5-6 metrech dojedou ke dvěma páskům ze snování. Osnova je vyrovnaná. Po dvou metrech dojedou k prvním třem šňůrám a uchopí šňůry na obou stranách válu. Pomalu šňůry posouvají osnovou, uchopí další čtyři šňůry a pootočením válu urovnají osnovu. Po 1-2 metrech vezmou všech sedm šňůr, zafixují je a protáhnou šlichtovacím strojem.

Po projetí šlichtovacím strojem vezme šlichtař i pomocník 1.pásek ze snování a napnou osnovu do plné šíře. Stejně napnou osnovu u druhého pásku ze snování. Před expanzním hřebenem drží pásku v napnutém stavu a šlichtař zapne posuv expanzního hřebene. Hřeben je na pozici. Vyrovnají šňůry na obou stranách a vloží sedm dělicích čínek mezi šňůry. Je zakázáno přehazování jednotlivých nití v hřebenu.

Šlichtař zkontroluje šíři válu mezi kotouči a kotouče nastaví na předepsanou paprskovou šíři. Uzly osnovy provlékne do děr osnovního válu. Pro zvýšení kvality krajů osnovy se v místě závitů osnovního válu vkládají pruhy pomocného papíru, které

zabraňují propadávání okrajů. Dále šlichtař nastaví na panelu parametry stroje, zkontroluje teplotu a viskozitu šlichty a po správném rozjetí osnovy zkontroluje orientačně teplotu bubnu, přitlaky, napětí při odvíjení, vstupní napětí do koryta, napětí v mokřém poli a napětí v činkovém poli. Na displeji zkontroluje výtažek.

V průběhu šlichtování kontroluje dodržování rychlosti, teploty sušení a vlhkosti příze, aby v případě pomalejšího chodu nedocházelo k přešlichtování osnovy, rozchlupatění příze a praskání v činkovém poli nebo v případě rychlejšího chodu k nedošlichtování osnovy a slepování nití.

Teplota prvního bubnu musí být min. 120 °C. Vlhkost příze musí být 8-9%. Teflonové potahy bubnů musí být čisté, bez narušení potahu nebo nalepených usazenin šlichty. Vlákna příze musí být uhlazena a přilepena k povrchu. Šlichta musí přízi stejnoměrně obalit a proniknout dovnitř nitě. Film musí být souvislý a hladký, pevný a pružný. Nesmí prášit ani slepovat nitě mezi sebou. Optimální zaplnění je 1/2 průřezu průměru nitě.

Je nutné dbát na správné dělení a napětí nití v činkovém poli, aby nedocházelo k zakrucování nití. V případě přetrhu nitě šlichtař zpomalí chod stroje a přetrh opraví. V případě jakýchkoliv problémů při šlichtování je šlichtař povinen učinit zápis do šlichtovací knihy a informovat vedoucího přípravny. Šlichtař koordinuje činnost svého pomocníka a oba plně zodpovídají za kvalitu ošlichtovaných válu a dodržování pracovních postupů. Jednou za týden obsluha provádí generální úklid stroje, omytí šlichtovacího stroje včetně příslušenství teplou vodou.

Charakteristika stroje pro varnu šlichty a šlichtování :

Výrobce:	KARL MAYER - ROTAR
Typ šlichtovací stolice:	B10/1800 04358-2
Rok výroby:	2004
Navíjecí zařízení:	BM2600/1800 04358-2
Vybavení:	varný kotel s přívodem páry a turbomíchadlem, rezervní zásobník s míchadlem, řídicí panel, pneumatické ventily na vodu a páru přečerpávání šlichty z kotle do zásobníku a ze zásobníku do koryta

FMEA - Analýza možných chyb a jejich následků

FMEA č.: FMEA/1/TOPI/4.9/201

Objekt : Přípravna

Odpovědný vedoucí : J.Haman

Datum uvolnění : 21.12.2010

FMEA Team : S.Rydval, J.Haman, J.Rulc, N.Marsiglio, J.Kloutvorová, I.Ilečko, K.Moravcová

Vypracoval : L.Ilečko

Revize : 03 / 5.5.2011

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
130	Šlichtování osnovních válu	Přetrh příze	Problémy při následném zpracování	5		Špatné napětí při odvíjení z válu	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy	Vizuální kontrola přetrhu	8	80	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné napětí na vstupu do koryta	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		8	80	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné napětí v mokřem poli	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		8	80	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné napětí při vstupu do sušící sekce	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		8	80	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné napětí v činkovém poli	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		8	80	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné napětí při navíjení	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		8	80	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
	Výskyt kroužku		Problémy při následném zpracování	5		Přetrh nitě	4	žádná	Vizuální kontrola výskytu kroužku	9	180	Doplnit do plánu kontroly	Haman KT 18/2011	v řešení	5	4	8	160	60%
	Nestejnouměrnost návinu (nerovnost návinu krajů)		Problémy při následném zpracování	5		Špatné nastavení polohy válu	2	Proškolení obsluhy - správnost polohy válu	Vizuální kontrola rovnosti krajů	7	70	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné nastavení šíře válu	4	Šlichtovací předpis Měření při najetí válu		7	140	Doplnit do plánu kontroly - Měření šířky válu	Haman KT 02/2011	Kontrola každého válu / obsluha	5	2	7	70	100%
						Špatné nastavení přítlačných válečků	2	Šlichtovací předpis Sledování přítlaku na monitoru		7	70	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
130	Šlichtování osnovních válu	Nestejnouměrnost návinu (nerovnost návinu krajů)	Problémy při následném zpracování	5		Poškození kotoučů	5	Proškolení obsluhy, kontrola stavu kotoučů	Vizuální kontrola rovnosti krajů	7	175	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	5	3	7	105	100%
						Nerovnost kotoučů	3	Proškolení obsluhy, kontrola stavu kotoučů		7	105	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	5	2	7	70	100%
						Špatné nastavení expanzního hřebenu	2	Měření při najetí válu		7	70	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné upevnění kotoučů	2	Proškolení obsluhy		7	70	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
		Tvrdost návinu	Problémy při následném zpracování	2		Špatné nastavení přítlačných válečků	3	Proškolení obsluhy	Pohmatem	9	54	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
		Rozvláknění příze	Problémy při následném zpracování Zhoršení vzhledu tkaniny	3		Přesušení osnovy (nastavení parametrů - teplota suš.bubnů / prac.rychlost)	4	Šlichtovací předpis Sledování teploty na monitoru	Náhodná vizuální kontrola rozvláknění příze	9	108	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné nastavené napětí	3	Šlichtovací předpis Sledování napětí na monitoru		9	81	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nedostatečný ponor	2	Šlichtovací předpis Sledování parametrů na monitoru		9	54	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatná šlichta	3	Šlichtovací předpis Měření viskozity Fordův kelímek		9	81	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné nastavení přítlaku při ždímání	2	Šlichtovací předpis Sledování parametrů na monitoru		9	54	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Špatné nastavení bočního ždímání	2	Šlichtovací předpis Sledování parametrů na monitoru		9	54	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-
						Nedostatečné dělení nití v čímkovém poli	2	Šlichtovací předpis Proškolení personálu		9	54	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	-

Tab.9 Procesní FMEA – šlichtování osnovních válu / strana č.2 z 4

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Výskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalení	RPN	Stav
130	Šlichtování osnovních válu	Špatné prošlichtování osnovy (výtažek osnovy)	Problémy při následném zpracování - přetřhovost přize	7		Špatná viskozita šlichty	3	Šlichtovací předpis Měření viskozity Fordův kelímek	Vizuální kontrola - pohmatem Odhalení špatného prošlichtování při následném zpracování	8	168	Doplnit do plánu kontroly	Haman KT 02/2011	Kontrola na začátku šlichtování každého válu / obsluha	7	3	7	147	100%
						Špatná homogenita šlichty	2	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Nízká teplota sušících bubnů	2	Šlichtovací předpis Automatická regulace		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Vysoká teplota sušících bubnů	2	Šlichtovací předpis Automatická regulace		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Nízká teplota šlichtovací lázně	2	Šlichtovací předpis Automatická regulace		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Vysoká teplota šlichtovací lázně	2	Šlichtovací předpis Automatická regulace		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Nedostatečný tlak páry v bubnech	2	Tlakový spínač Šlichtovací předpis Automatická regulace		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Špatný přítlak ždímacích a rovnacích válečků	2	Šlichtovací předpis Automatická regulace		7	98	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Špatné nastavení dělení v expanzním hřebenu	3	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		7	147	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravný KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	7	2	7	98	100%
						Špatné nastavení dělení osnovy v činkách	2	Proškolení obsluhy		7	98	Označení umístění činek	Mistr přípravný KT 30/2011	v řešení	7	2	7	98	40%

Tab.9 Procesní FMEA – šlichtování osnovních válu / strana č.3 z 4

No.	Funkce (krok procesu)	Potenciální vada	Potenciální důsledek	Význam	Klasifikace	Příčina vady	Vyskyt	Aktuální opatření		Odhalení	RPN 1	Doporučená opatření	Vyřizuje & Termín	Výsledky opatření					
								Prevence	Odhalení					Provedená opatření	Význam	Vyskyt	Odhalení	RPN	Stav
130	Šlichtování osnovních válů	Špatná výstupní vlhkost přize	Problémy při následném zpracování - přetřhovost přize	6		Nizká teplota sušících bubnů	2	Šlichtovací předpis	žádné	10	120	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Automatická regulace													
						Vysoká teplota sušících bubnů	2	Šlichtovací předpis		10	120	žádné opatření	-	-	-	-	-	-	
						Automatická regulace													
					Špatné nastavení rychlosti navíjení	5	Šlichtovací předpis Proškolení obsluhy		10	300	Doplnit do ročního plánu školení - proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Mistr přípravy KT 04/2011	průběžně dle plánu školení	6	3	6	108	100%	
							Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly měřením vlhkosti	Rydval KT 04/2011	1x za týden / seřizovač		100%								

4.3 Navržení plánu nápravných a preventivních opatření

Existuje mnoho metodických návodů jak postupovat při řešení jakýchkoliv situací a problémů. Kdybychom je všechny soustředili a porovnali, zjistili bychom až podezřelé podobnosti. Není na tom nic zvláštního - jsou podloženy zobecněnými zkušenostmi.

Smyslem toho zahajujícího kroku je vytvoření povědomí o kvalitě a významu zlepšování, nasazení motivačních nástrojů vyúsťujících v ochotu zlepšovat, poskytnutí dostatečného prostoru pro zlepšování (pravomoci, odpovědnosti, týmová práce, prostředky) a potřebných informací. Při plnění těchto úkolů je vyžadována aktivní role vedení podniku (TOP managementu) [12].

Nelze najednou zlepšovat vše. Zda bude zlepšovací aktivita zahájena, záleží na uplatňování principu priorit v podniku. K tomu je třeba zdůvodnit smysl (nejlépe číselně ve formě ztrát), přesně definovat objekt zlepšování, jasně stanovit cíle, potřebné prostředky, odpovědnosti a časový harmonogram [12].

Každý stav kvality má své příčiny. Proto je nutno shromáždit a důkladně prošetřit všechny žádoucí údaje, které o něm vypovídají podle předem stanovených pravidel a postupů. Jen tak je možno vyvarovat se případných zkreslení a omylů. Poznání a plné pochopení objektu zlepšování nám umožňuje analýza všech faktorů a jejich uspořádání ve vzájemných souvislostech. Generování hlavních příčin a hlavních následků pak nasměruje k rozhodování o adekvátních opatřeních. [12].

Akční plán - návrh opatření (viz. Příloha 5):

Ke každé možné vadě tým FMEA analyzoval všechny možné příčiny, které by ji mohly vyvolat. Pro skupinu možných vad s vyššími hodnotami rizikového čísla tým navrhuje opatření, která by riziko těchto vad měla snížit (doporučená opatření). Přednost byla dána opatřením snižujícím pravděpodobnost výskytu vad. Proto pro každou možnou příčinu vady byla stanovena priorita na základě: „Matice rizik“ (viz. Tab.10 - 12).

Tab.10 Soukání cívek - stanovení priorit dle matice rizik

Matice rizik - Soukání cívek						
Význam vady	9 - 10 Ohrožení bezpečnosti		MSC	MCC	MCC	MCC
	7 - 8 Nefunkčnost	- Špatné nastavení délky návinnu na cívce		MSC	MCC	MCC
	5 - 6 Zakazníkovi vadí, obtěžuje	- Nedostatek vody v nádobce - Nízká rychlost návinnu na cívku - Vysoká rychlost návinnu na cívku - Špatné nastavení jemnosti přize - Záměna materiálu - Špatné označení materiálu - Nevhodné skladování materiálu - Poškození brzdových válečků	- Špatná vlhkost přize - Špatné navedení přize - Nízký tlak vzduchu ve splickeru - Vysoký tlak vzduchu ve splickeru	- Nečistota v splickeru - Nečistota v čističích - Prašnost	MSC - Špatné nastavení napětí přize na brzdíčkách	MCC
	3 - 4 Zákazník zaregistruje, nevadí	- Špatná vlhkost přize - Deformace drážky rozváděče - Nečistota v otočné části stroje - Vedení přize v rozváděčím bubnu - Nedostatek vody v nádobce - Nízký tlak vzduchu ve splickeru - Vysoký tlak vzduchu ve splickeru	- Nestejnoměrnost napětí při soukání	- Nečistota v splickeru	MSC	MSC
	1 - 2 Zákazník nezaregistruje					MSC
Ostatní rizika		1 - 2 Nikdy	3 - 4 Zřídka	5 - 6 Přichází k úvahu	7 - 8 Často	9 - 10 Jistě
Pravděpodobnost výskytu vady						

Tab.11 Snování osnovních váľů - stanovení priorit dle matice rizik

Matice rizik - Snování osnovních váľů						
Význam vady	9 - 10 Ohrožení bezpečnosti		MSC	MCC	MCC	MCC
	7 - 8 Nefunkčnost	- Záměna materiálu - Špatné řazení cívek na snovadlo pro UNI - Špatné nastavení posuvu supportu - Chybné zadání parametrů snování (počet pásů) - Špatná pozice váľu - Neupevnění bočnice - Nečistota na váľu	- Chybné zadání snovacího předpisu - Porucha posuvu supportu - Špatný počet cívek - Špatné umístění cívek - Špatné nastavení délky osnovy - Špatná šířka váľu - Poškození na bočnici	MSC	MCC	MCC
	5 - 6 Zakazníkovi vadí, obtěžuje	- Špatné nastavení paprskové šířky - Vysoká rychlost snování - Nesprávná hustota návinnu - Špatný směr odvíjení přize (otočená cívka)	- Špatná vlhkost přize - Špatné nastavení napětí přize na brzdíčkách - Nesprávné navedení přize - Nefunkčnost, poškození zarážek - Porucha posuvu supportu - Nošení prstenů a řetízů na rukách	- Nečistota v brzdíčkách a zarážkách	MSC	MCC
	3 - 4 Zákazník zaregistruje, nevadí		- Nesprávné navazání - Špatná vlhkost přize		MSC	MSC
	1 - 2 Zákazník nezaregistruje					MSC
Ostatní rizika		1 - 2 Nikdy	3 - 4 Zřídka	5 - 6 Přichází k úvahu	7 - 8 Často	9 - 10 Jistě
Pravděpodobnost výskytu vady						

Tab.12 Šlichtování osnovních váľů - stanovení priorit dle matice rizik

Matice rizik - Šlichtování osnovních váľů						
Význam vady	9 - 10 Ohrožení bezpečnosti		MSC	MCC	MCC	MCC
	7 - 8 Nefunkčnost	<ul style="list-style-type: none"> - Špatná homogenita šlichty - Vysoká teplota sušících bubnů - Nizká teplota sušících bubnů - Nizká teplota šlichtovací lázně - Vysoká teplota šlichtovací lázně - Nedostatečný tlak páry v bubnech - Špatné nastavení dělení osnovy v čímkách - Špatný přítlak ždímacích a rovnacích válečků 	<ul style="list-style-type: none"> - Špatná viskozita šlichty - Špatné nastavení dělení v expanzním hřebenu 	MSC	MCC	MCC
	5 - 6 Zakazníkoví vadí, obtěžuje	<ul style="list-style-type: none"> - Špatné napětí při odvíjení z valu - Špatné napětí na vstupu do koryta - Špatné napětí v mokřem poli - Špatné napětí při vstupu do sušící sekce - Špatné napětí v čímkovém poli - Špatné napětí při navíjení - Špatné nastavení polohy valu - Špatné nastavení přítlakových válečků - Špatné nastavení expanzního hřebenu - Špatné upevnění kotoučů - Vysoká teplota sušících bubnů - Nizká teplota sušících bubnů 	<ul style="list-style-type: none"> - Přetrh nitě - Špatné nastavení šíře valu - Nerovnost kotoučů 	<ul style="list-style-type: none"> - Poškození kotoučů - Špatné nastavení rychlosti navíjení 	MSC	MCC
	3 - 4 Zákazník zaregistruje, nevadí	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostatečný ponor - Špatné nastavení přítaku při ždímací - Špatné nastavení bočního ždímací - Nedostatečné dělení niti v čímkovém poli 	<ul style="list-style-type: none"> - Přesoušení osnovy (nastavení parametrů) - Špatná šlichta - Špatné nastavené napětí 		MSC	MSC
	1 - 2 Zákazník nezaregistruje		<ul style="list-style-type: none"> - Špatné nastavení přítlakových válečků 			MSC
Ostatní rizika	1 - 2 Nikdy	3 - 4 Zřídka	5 - 6 Přichází k úvahu	7 - 8 Často	9 - 10 Jistě	
Pravděpodobnost výskytu vady						

Obsahem nápravných a preventivních opatření je odstranění příčin, které způsobují anebo by mohly přivodit neshodu. Návrhy nemohou být předem připravené, vyplynou až z analýzy situace. Odpovědný výběr nejúčinnějšího řešení předpokládá návrh více možností, které jsou následně přezkoumávány z hlediska pozitivních i negativních dopadů. Pro zvolená řešení je nezbytné vytvořit vhodné podmínky včetně zainteresování všech realizátorů. Pro každé opatření je zpracována dokumentace (jak, kdo, co, kde, proč, čím, jak často, kriteria hodnocení) [12].

V průběhu provádění zlepšovacího zásahu je nutno shromažďovat a analyzovat všechny údaje, které mohou potvrdit dosažení stanovených cíľů (zda opatření skutečně řeší předpokládanou příčinu v linii vylepšování. Přitom by neměly být opomíjeny žádoucí i nežádoucí vedlejší účinky, které by se mohly objevit [12].

Nepotvrzují-li zjištěné údaje předpoklady nebo signalizují-li další negativní dopady, je nutno vrátit se na začátek, znovu definovat objekt zlepšování a přezkoumat všechny další kroky. Neúspěch bývá často odrazem podcenění výchozích kroků (objekt zlepšování byl nejasně definován, generování příčiny daného stavu nebylo správně

vymezeno, přijatá opatření nebyla adekvátní), kterým je třeba věnovat poměrně velkou časovou kapacitu [12].

Jestliže výsledky realizovaných opatření potvrzují záměry ve zlepšení, je žádoucí je zachovat. To však předpokládá řadu změn (specifikací, postupů metod a návodů) a jejich zapracování do další praxe všech zainteresovaných – trvale zavedení změn do dokumentace a praxe podniku. Celý cyklus zlepšování je nutno zdokumentovat [12].

4.4 Plánování kvality výrobku do procesu

Dříve, než technolog navrhne technologický postup, musí být k dispozici seznam důležitých znaků a vad, které bude potřeba v tomto procesu zkontrolovat. Technologický postup často lze upravit tak, aby se kontroly rozložily vyrovnaně mezi jednotlivé operace, jinak se kontroly nakumulují k některým operacím.

Ve výrobním procesu existuje více kontrol, než pouze kontroly důležitých znaků a vad. Jsou tam i kontroly procesu. Kontroly výrobku lze zopakovat na hotovém výrobku, kontroly procesu zopakovat nelze, pokud nefunguje automatický sběr dat. Ty lze provést pouze u dané operace, potom zmizí: jsou to např. teploty, tlaky, časy a další parametry procesu. Kontroly procesu slouží k regulaci důležitých znaků a vad.

Do prvního sloupce v Tab.10 Plánování kvality výrobku do procesu, se vepisují kroky procesu výroby. Do dalších sloupců se zaznamenávají všechny kontroly, které jsou v procesu.

4.5 Plán řízení a kontroly

Kromě přehledu doporučených opatření a jejich následného sledování, což vyplývá z činností v rámci procesní FMEA, by se měl vypracovat plán kontroly (viz. Příloha 6: Návrh plánu řízení a kontroly pro proces soukání cívek) a zajistit, aby stávající nástroje řízení procesní FMEA byly shodné s metodami řízení, specifikovanými v plánu kontroly.

Tab.13 Plánování kvality výrobku do procesu

Výrobní postup	Kontroly výrobku		Kontroly procesu
	Měřením	Srovnáváním	
Soukání	<ul style="list-style-type: none"> - Vlhkost příze - Hmotnost cívky - Počet přetrhu (výsek vady, přetrh) 	<ul style="list-style-type: none"> - Správnost materialu (záměna) - Rozvláknění příze - Kvalita spoje (velikost a pevnost) - Stejneměrnost návínu - Probarvení příze 	<ul style="list-style-type: none"> - Čistota spliceru, čističů, otočné čisti stroje - Dostatek vody v nádobce - Nastavení napětí příze na brzdíčkách - Nastavení tlaku vzduchu ve spliceru - Nastavení jemnosti příze - Nastavení rychlosti návínu - Nastavení délky návínu na cívce
Snování	<ul style="list-style-type: none"> - Vlhkost příze - Šíře pásu - Počet pásů - Počet přetrhu příze - Šíře válu 	<ul style="list-style-type: none"> - Správnost materialu (záměna, pružovitost z pásového snování) - Umístění pásu - Rozvláknění příze - Počet přetrhu příze - Rovnoměrnost snování a rovnost krajů - Správnost navazání (velikost uzlíku na přízi) 	<ul style="list-style-type: none"> - Počet cívek - Umístění cívek - Správnost řazení cívek na snovadlo pro UNI - Správnost návleku (chybný vzor) - Správně navedení příze - Nastavení délky osnovy a paprskové šíře - Pozice válu - Upevnění bočnice - Poškození bočnice - Čistota válu - Nastavení napětí příze na brzdíčkách - Vedení příze - Funkčnost zarážek - Čistota brzdíček a zarážek - Rychlost snování - Správnost navíjení - Správnost převíjení - Špatný směr odvíjení příze (otočená cívka) - Nastavení rychlosti posuvu supportu - Kontrola úkosu
Šlichtování	<ul style="list-style-type: none"> - Vlhkost příze - Počet přetrhu příze - Výskyt kroužků (počet) - Kontrola výtažku osnovy 	<ul style="list-style-type: none"> - Rozvláknění příze - Prošlichtování osnovy - Stejneměrnost návínu (rovnost návínu krajů) - Tvrdost návínu 	<ul style="list-style-type: none"> - Vlhkost příze - Napětí - Šlichta - Ponor - Přítlak při ždímání - Boční ždímání - Viskozita šlichty, homogenita šlichty - Teplota sušících bubnů - Teplota šlichtovací lázně - Tlak páry v bubnech - Přítlak ždímacích válečků, rovnacích válečku - Nastavení vlhkosti osnovy - Kontrola dělení osnovy v činkách a v expanzním hřebenu - Napětí nití mezi činkami - Napětí: při odvíjení, na vstupu do koryta, v mokrému poli, při vstupu do sušící sekce, v činkovém poli, při navíjení
	Kriteriem kvality procesu je kvalita výrobku !!!		Parametry procesu slouží k regulaci (řízení) kvality výrobku

5 Závěr

V této diplomové práci jsem chtěl využít své získané zkušenosti z oblasti kvality automobilového průmyslu a pokusit se přispět jak k pozvednutí kvality tak i ke snížení výrobních nákladů v textilním odvětví.

Cílem diplomové práce bylo vytvořit pomocí P-FMEA analýzu možných nedostatků, selhání a vlivu vad, včetně hodnocení potenciálního rizika pro každý zpracovatelský krok ve výrobním procesu přípravy osnovních váľů. Doporučit nápravné nebo preventivní opatření, které odstraní nebo redukuje pravděpodobnost tohoto selhání.

V první fázi bylo nutné specifikovat postup pro realizaci procesní FMEA v textilním průmyslu a na základě praktických zkušeností a dostupné literatury, která je ve větší míře koncipovaná pro automobilový průmysl, vytvořit příručku pro tvorbu procesní FMEA, která může být použita jako standard i pro další analýzy ve firmě Mileta a.s.. Je to důležitý krok, aby všechny další analýzy procesu bylo možné provádět dle stejných pravidel, jinak by výsledky při hodnocení rizik nebyly porovnatelné.

Výsledkem praktické části byla přehledná procesní analýza, kde byly popsány aktuální způsoby řízení a kontroly. Současně byly odhaleny příčiny poruchových stavů, pro každý procesní krok, včetně navržení nápravných a preventivních opatření pro eliminaci výskytu vad a snížení hodnocení rizika. Nejlépe to vystihuje hodnocení výsledků kvality, viz.Příloha 8: Quality Report – Mileta a.s., jedná se o hodnocení výskytu všech vad v celém výrobním procesu za posledních 12 měsíců. Z grafu je vidět klesající trend zmetkovitosti, což se dá předpokládat i jako snížení výskytu příčin, které tyto vady způsobují.

Jako další krok bych doporučil zavedení auditu pracoviště, (viz.Příloha 7: Návrh formuláře pro audit pracoviště). Inspiraci pro jeho vznik byl audit 5S – audit dokonalého úklidu. K jednotlivým položkám můžeme dát různou váhu. Hodnocení by mělo být přísné a auditor by měl hodnotit odchylku od ideálu. Audit pracoviště nám pomáhá analyzovat způsob organizace práce, sledování plnění požadavků na disciplínu, plnění úkolů a kontrolu účinnosti realizovaných opatření, případně odhalí další rezervy možného zlepšování.

V neposlední řadě bych chtěl ocenit procesní přístup a aktivní roli vedení společnosti za šíření povědomí o kvalitě a významu zlepšování včetně motivace pracovníků, která vyúsťuje v ochotu podrobit se inovativním možnostem plánování

kvality, za dostatek prostoru pro týmovou práci a poskytnutí potřebných informací k naplnění tohoto cíle.








Pokračovat ve zlepšování vystižně charakterizuje motto: „neusnout na vavřínech“. Stále je co vylepšovat, vždy se najde další problém či příležitost, stanoví se priority a celý proces zlepšování nemůže být nikdy u konce. V tom tkví podstata permanentního zlepšování.

Použitá literatura

- [1] Česká společnost pro jakost: *Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA)*. Praha: 4.vydání, 2008. 143s. ISBN 978-80-02-02101-8.
- [2] Česká společnost pro jakost: *Analýza možností způsobů a důsledků závad (FMEA)*. Daimler Crysler Corpor., Ford Motor Comp., GMC., Praha: 3.vydání, 2001. 72s. ISBN 80-02-01476-6.
- [3] Ford Motor Company Dearborn, MI: *FMEA Handbook Version 4.1*, FAW: 2004. www.efaw.de
- [4] Česká společnost pro jakost: *VDA 4.2 - Zajišťování kvality před sériovou výrobou. (FMEA-produktu a FMEA-procesu)*. Praha: 1.vydání, 2003. ISBN 80-02-01682-3.
- [5] AMOS: *FMEA + QFD Prakticky (školící materiály)*. Pardubice: 2004. 32s. www.agentura-amos.cz
- [6] Chaloupka, J.: *Jednoduše kvalita*. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra. 110s. ISBN: 978-80-254-1346-3.
- [7] www.mileta.cz (online), [cit. 2011-04-11].
- [8] www.alokind.com (online), [cit. 2011-04-11].
- [9] www.cs.wikipedia.org/wiki/FMEA (online), [cit. 2011-04-26].
- [10] www.cs.wikipedia.org/wiki/Brainstorming (online), [cit. 2011-04-28].
- [11] www.cs.wikipedia.org/wiki/Poka-yoke (online), [cit. 2011-04-28].
- [12] Plášková, A.: *Metody a techniky analýzy a zlepšování kvality*. Praha: VŠE, 1999. ISBN 80-7079-119-5.
- [13] Vytlačil, M.- Mašín, I.: *Dynamické zlepšování procesů - programy a metody pro eliminaci plýtvání*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193s. ISBN 80-902235-3-2.
- [14] Plura, J.: *Plánování a neustále zlepšování jakosti*. Praha: Computer Press, 2001. 244s. ISBN 80-7226-543-1
- [15] Kožišek, J.: *Management jakosti*. Praha: 1999. ISBN 80-01-01930-6.
- [16] Chaloupka, J.: *Zlepšování kvality (Metodika řešení problémů)*. Praha: 1994. ISBN: 80-02-01004-3.
- [17] www.chaloupka-kvalita.cz/ishikawuv-diagram (online), [cit. 2011-05-02].
- [18] Veber, J.: *Management kvality (Od norem ISO 9000 k TQM)*. Bělá pod Bezdězem: 1997. ISBN: 80901730-5-5.
- [19] Česká společnost pro jakost: *Moderní plánování kvality produktu (APQP) a plán kontroly a řízení*. Praha: 2.vydání, 2008. ISBN 979-1-60534-137-8.
- [20] ČSN 01 0120: *Hodnotová analýza – hodnotové inženýrství. Názvy a definice*.
- [21] ČSN ISO 9004-4 (010324): *Management jakosti a prvky systému jakosti (část 4: Směrnice pro zlepšování jakosti)*.
- [22] ČSN IEC 812 (010675): *Metody analýzy spolehlivosti systému. Postup analýzy způsobu a důsledků poruch (FMEA)*.
- [23] ČSN IEC 1025 (010676): *Analýza stromu poruchových stavů*.

PŘÍLOHY

Příloha 1: Certificate – FMEA training

C E R T I F I C A T E		 FORD AUS- UND WEITERBILDUNG G.F.
	Mr	
	Lubomir Ilecko	
	has from 22.01.2008 to 24.01.2008	
	completed the	
	following course:	
	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	
	 Brigitte Pühringer Supplier Training Europe	
		

Příloha 2: Osvědčení o absolvování školení FMEA a QFD

AGENTURA ÁMOS
Řádný člen Asociace institucí vzdělávání dospělých ČR. Smluvní partner **RWTUV**


ÁMOS

OSVĚDČENÍ

Bc. Lubomír ILEČKO
Grupo Antolin Bohemia a.s. Chrastava
absolvoval kurz

FMEA + QFD PRAKTICKY
v rozsahu 15 hodin

Obsahová náplň kurzu:
Nástroje zabezpečování jakosti v předvýrobních etapách
Požadavky předpisů pro dodavatele automobilového průmyslu
Kdy, kdo, co a jak analyzuje pomocí metod FMEA a QFD
FMEA konstrukce/výroby a procesu
QFD jako nástroj kvalifikované diagnostiky potřeb a očekávání zákazníků
Úvod do problematiky DOE a SPC a jejich použití v praxi

Pardubice 30. září 2004



AGENTURA ÁMOS
Hugybořská 310, 537 01 Chrudim
557 01 CHRUDIM


Ing. Pavel Sodomka


TUV
Číslo certifikátu: 10001/04/0001/0001
Certifikát: 10001/04/0001/0001

Agentura ÁMOS, Jugoslávská 310, 537 01 Chrudim, tel./fax: 465 636 467, amos.chrudim@iol.cz, www.agentura-amos.cz

Příloha 3: Certificate – PFMEA 3rd Edition Awareness Training

IAA certificate no. E 7200	<h1>CERTIFICATE</h1>
<p>This is to certify that</p> <p>L'ubomír Ilečko</p> <p>has successfully completed two days</p> <p>P-FMEA 3rd Edition Awareness Training</p> <p>Organised by International Automotive Associates in Chrastava, October 2006</p> <p>Led by Trainer Roman Brziak (Train the trainer certificate No. E 4958)</p>	
 www.iaa.be Your preferred automotive business partner	 Jan Veselý International Automotive Associates
Certificate Nr. 200200871 International Automotive Associates NV, BTW nr.459789403, Belgium.	

Příloha 4: Ishikawa diagram – příčin a následků (přetrh příze)




Příloha 5: Akční plán – návrh opatření (strana 1 z 3)

Akční plán - návrh opatření / List otevřených bodů									
První vydání: 10.2.2011		Revize: 28.4.2011		Příprava osnovních váľů					
Vytvořili: L. Ilečko		Vytvořil: L. Ilečko							
Oddělení: QM		Oddělení: QM							
Rozdělovník: S. Rydval, J. Haman, J. Rulc, N. Marsiglio, J. Kloutvorová, I. Ilečko, K. Moravcová									
Číslo	Datum vložení	Zdroj	Oblast	Popis problému / Otevřený bod	Plán opatření	Datum ukončení	Zodpovědný	Status (PDCA)	
1	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Špatná vlhkost přize	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly - měření vlhkosti	KT 04/2011	Rydval	●	
2	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Nečistota v spliceru	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby: 2x za směnu se provede čištění spliceru / obsluha stroje	KT 02/2011	Haman	●	
3	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Nečistota v čistících	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby: 2x za směnu se provede čištění čistících / obsluha stroje	KT 02/2011	Haman	●	
4	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Špatné nastavení napětí přize na brzdíčkách	Používat tenzometr při nastavování napětí na brzdíčkách, zavedení kontroly napětí: 1x za týden pro každou sekci (dvě vřetena) / seřizovač	KT 20/2011	Haman	●	
5	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Vysoký tlak vzduchu ve spliceru	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	KT 04/2011	Rydval	●	
6	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Nizký tlak vzduchu ve spliceru	Instalace automatické kontroly a signalizace poklesu tlaku	KT 04/2011	Rydval	●	
7	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Špatně navedená přize	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžně dle plánu školení	Mistr přípravný	●	
8	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Prašnost	Stanovit četnost čištění a doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	KT 20/2011	Haman	●	
9	10.2.2011	Procesní FMEA	Soukání OP110	Poškozený brzdový váleček	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby: 1x za dva dny všechna vřetena / seřizovač	KT 04/2011	Haman	●	


mileta

HORICE A.S.


Příloha 5: Akční plán – návrh opatření (strana 2 z 3)

Akční plán - návrh opatření / List otevřených bodů											
První vydání:		10.2.2011	Revize:	28.4.2011		Příprava osnovních váků				Status (PDCA)	
Vytvořil:		L. Ilečko	Vytvořil:	L. Ilečko							
Oddělení:		QM	Oddělení:	QM							
Rozdělovník:		S. Rydval, J. Haman, J. Rulic, N. Marsiglio, J. Kloutvorová, L. Ilečko, K. Moravcová									
Číslo	Datum vložení	Zdroj	Oblast	Popis problému / Otevřený bod	Plán opatření	Datum ukončení	Zodpovědný	Status (PDCA)			
10	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Chybné zadání technického předpisu	Kontrola a uvolnění předpisu pracovníkem TPV (technická příprava výroby)	Před jeho prvním použitím	Vedoucí TPV	●			
11	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Porucha posuvu supportu	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby: 1x za týden / seřizovač	KT 02/2011	Haman	●			
12	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Špatný počet cívek	Doplnit do plánu kontroly: kontrola správnosti návleku materiálu na cívečnici, dle technického předpisu	KT 02/2011	Haman	●			
13	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Špatné umístění cívek	Doplnit do plánu kontroly: kontrola správnosti návleku materiálu na cívečnici, dle technického předpisu	KT 02/2011	Haman	●			
14	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Špatné nastavení délky osnovy	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný	●			
15	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Špatná vlhkost přize	Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly - měření vlhkosti	KT 04/2011	Rydval	●			
16	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Špatné nastavení napětí přize na brzdících	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby: 1x za týden / seřizovač	KT 20/2011	Haman	●			
17	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Nečistota v brzdících a zarážkách	Stanovit četnost čištění a doplnit do plánu čištění, mazání a údržby	KT 20/2011	Haman	●			
18	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Nesprávné navedení přize	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný	●			
19	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Nefunkčnost, poškození zarážek	Doplnit do plánu čištění, mazání a údržby: 1x za týden / seřizovač	KT 02/2011	Haman	●			
20	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Nošení prstenů a řetízků na rukách	Stanovit zákaz nošení a doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný	●			
21	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Špatná šíře válu	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný	●			
22	10.2.2011	Procesní FMEA	Snování OP120	Poškození na bočnici	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný	●			

Příloha 5: Akční plán – návrh opatření (strana 3 z 3)

Akční plán - návrh opatření / List otevřených bodů									
První vydání:		10.2.2011	Revize:	28.4.2011		Příprava osnovních váků			
Vytvořil:		L.Ilečko	Vytvořil:	L.Ilečko					
Oddělení:		QM	Oddělení:	QM					
Rozdělovník:		S.Rydval, J.Haman, J.Rulc, N.Marsiglio, J.Kloutvorová, I.Ilečko, K.Moravcová							
Číslo	Datum vložení	Zdroj	Oblast	Popis problému / Otevřený bod	Plán opatření	Datum ukončení	Zodpovědný	Status (PDCA)	
23	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Přetrh nitě	Doplnit do plánu kontroly: v řešení	KT 20/2011	Haman		
24	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Špatné nastavení šíře válu	Doplnit do plánu kontroly: Měření šířky každého válu / obsluha stroje	KT 02/2011	Haman		
25	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Poškození kotoučů	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný		
26	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Nerovnost kotoučů	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný		
27	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Špatná viskozita šličky	Doplnit do plánu kontroly: Kontrola na začátku šlichtování každého válu / obsluha	KT 02/2011	Haman		
28	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Špatné nastavení dělení v expanzním hřebenu	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný		
29	10.2.2011	Procesní FMEA	Šichtování OP130	Špatné nastavení rychlosti navijení	Doplnit do ročního plánu školení: proškolení obsluhy stroje s pracovním návodem	Průběžné dle plánu školení	Mistr přípravný		
					Zakoupení vlhkoměru a zavedení kontroly měřením vlhkosti: 1x za týden / seřizovač	KT 04/2011	Rydval		
									

Příloha 6: Návrh plánu kontroly a řízení pro proces soukání cívek

<input type="checkbox"/> Prototyp <input type="checkbox"/> Serie		Plán řízení a kontroly					
Číslo procesu:		OP110	Název procesu / popis činnosti:		Soukání cívek		
Č.	Vlastnosti		Znak	Metoda			
	Výrobek	Proces		Specifikace výrobku nebo procesu	Měřicí prostředek	Četnost kontroly / odpovědný	
1	-	Čistota příze, splicerů, čističů, vazaců, otočné části stroje	-	Bez nečistot	Vizuálně	Na začátku směny a další po 4 hod. / sukačka	
2	-	Nastavení jemnosti příze	-	Dle technického předpisu		Na začátku směny nebo při změně materiálu / sukačka	
3	Identifikace (správnost) materiálu	-	-				
4	Hmotnost rozsoukané cívky	Nastavení delky návínu na cívce	-				Vážením
5	Vlhkost příze	-	-	Dle pracovního postupu	Vlhkoměr	Na začátku týdne / seřizovač / záznam	
6	Probarvení příze	-	-		Vizuálně	Každou cívku / sukačka	
7	Stejnomořnost návínu	Navedení příze	-				
8	Rozvláknění příze	-	-	Bez rozvláknění		Namátková kontrola / sukačka	
9	-	Nastavení napětí příze na brzdičkách	MSC	Dle návodu pro seřízení a údržbu stroje	Tenzometer	Na začátku týdne - každou sekci / seřizovač / záznam	
10	-	Nastavení rychlosti návínu	-		Vizuálně	Dle plánu mazání a údržby / seřizovač	
11	Kvalita spoje (velikost a pevnost)	Nastavení tlaku vzduchu ve spliceru	-				
12		Dostatek vody v nádobce	-				
13	-	Poškození brzdového válečku	-				
14	-	Deformace drážky rozvaděče	-				
15	Přetrh příze	-	-	Na konci směny provést záznam o celkovém počtu přetrhů za danou směnu / sukačka			
První vydání:		Revize č.1	Revize č.2	Revize č.3	Vypracoval:		
2.5.2011					Schválil:		

Příloha 7: Návrh formuláře pro audit pracoviště

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <h1 style="margin: 0;">AUDIT PRACOVISTĚ</h1> </div> <div style="flex: 0.2; text-align: right;"> </div> </div>						
	Číslo procesu: Název procesu: Směna:	Význam	Váha	Hodnocení auditorem	Výsledný hodnocení	Poznámka
Pracovník	Kvalifikace pro danou činnost (školení, matice zastupitelnosti)	8	2,5%		0,00	
	Pracovní oděv	4	1,3%		0,00	
	Používání ochranných prostředků	10	3,1%		0,00	
	Bezpečnost práce	10	3,1%		0,00	
	Neobvyklé chování	4	1,3%		0,00	
Stroj	Čistota splicerů, čističů, vazačů, otočné části stroje, atd..	6	1,9%		0,00	
	Zabezpečení stroje proti neoprávněnému zásahu	8	2,5%		0,00	
	Záznamy o údržbě stroje - seřizovač	8	2,5%		0,00	
	Záznamy o údržbě stroje - údržba	8	2,5%		0,00	
	Bezpečnostní prvky - přístupnost	8	2,5%		0,00	
	Bezpečnostní prvky - funkčnost	8	2,5%		0,00	
	Uspořádání přepravek	8	2,5%		0,00	
Materiál	Shoda s balícím předpisem, uložení v přepravekách	8	2,5%		0,00	
	Čistota a úplnost přepravek, odstranění neplatné identifikace	8	2,5%		0,00	
	Označení a oddělení neshodného materiálu	10	3,1%		0,00	
	Separace odpadu	6	1,9%		0,00	
	Značení materiálu, správnost, čitelnost, kompletnost	8	2,5%		0,00	
	FIFO	8	2,5%		0,00	
	Materiál nesouvisící s aktuální výrobou	8	2,5%		0,00	
Metoda	Dodržování pracovního postupu (technologický postup)	10	3,1%		0,00	
	Dodržování kontrolního postupu	10	3,1%		0,00	
	Nastavení výrobních parametrů	10	3,1%		0,00	
	Záznamy o výrobě a kontrole - operátor	10	3,1%		0,00	
	Záznamy o výrobě a kontrole - seřizovač	8	2,5%		0,00	
	Záznamy o výrobě a kontrole - kontrolor	8	2,5%		0,00	
	Sledování a vyhodnocování záznamů z výroby a kontroly	8	2,5%		0,00	
	Uvolnění výroby	8	2,5%		0,00	
	Čistota a pořádek na pracovišti (podlaha, atd..)	6	1,9%		0,00	
Prostředí	Cizí předměty	6	1,9%		0,00	
	Stav nástěnky, aktuálnost, poškození, přístupnost	6	1,9%		0,00	
	Topení, větrání, klimatizace	6	1,9%		0,00	
	Funkční odsávání	8	2,5%		0,00	
	Dostatečné a funkční osvětlení	8	2,5%		0,00	
	Ergonomie pracoviště	6	1,9%		0,00	
Měření	Skladování měřidel a kontrolních přípravků	6	1,9%		0,00	
	Kompletnost, funkčnost, poškození měřidel a kontrolních přípravků	8	2,5%		0,00	
	Čistota měřidel a kontrolních přípravků	8	2,5%		0,00	
	Platná kalibrace měřidel	10	3,1%		0,00	
	Správné použití měřidel a kontrolních přípravků	8	2,5%		0,00	
	Označení měřidel - evidenční číslo	8	2,5%		0,00	
	Návod pro obsluhu měřidla, kontrolního přípravku	8	2,5%		0,00	
		320	100%			

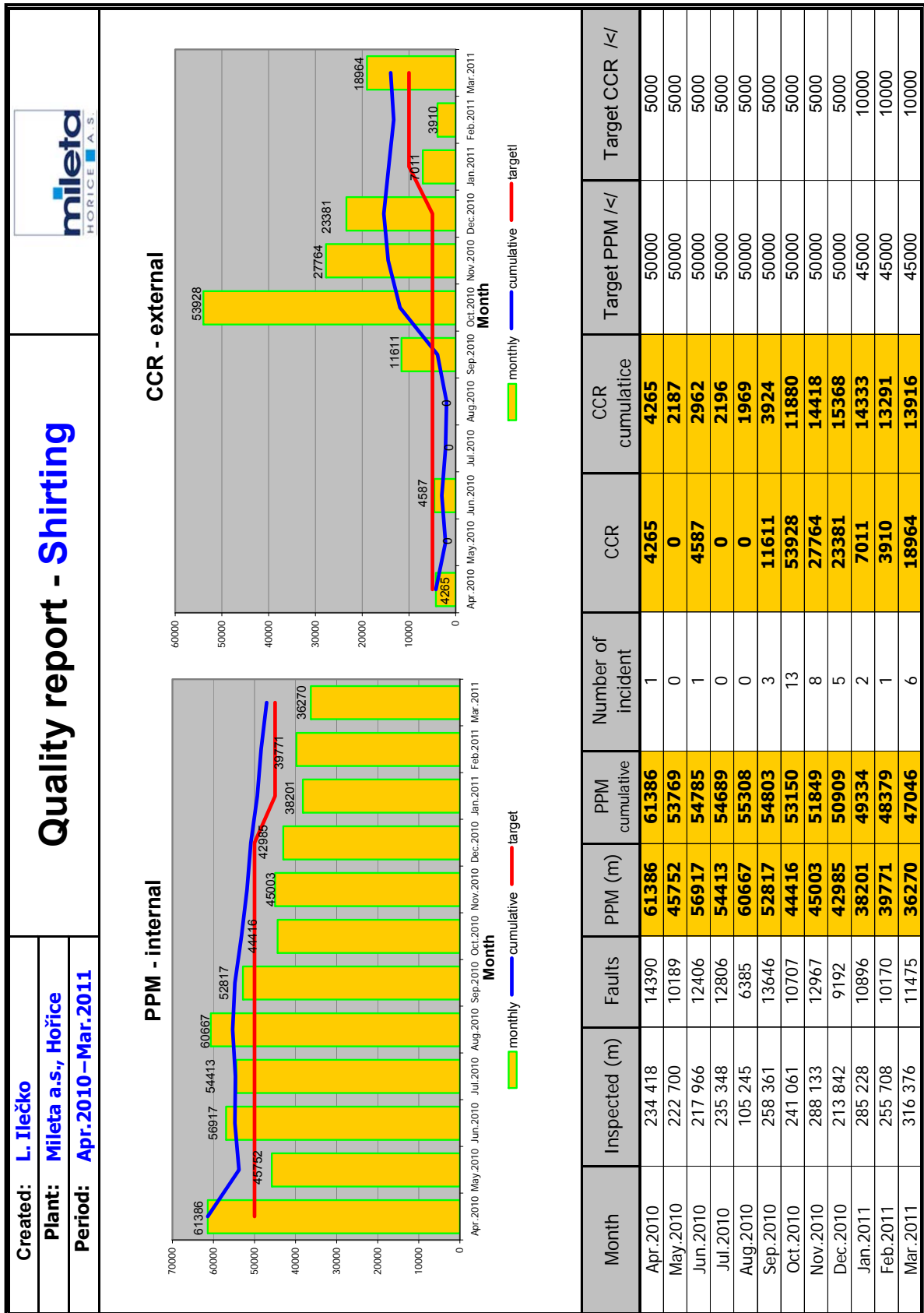
Výsledek: 0,00

Průměr: 1,43

Datum Auditů:

Podpis Auditů:

Příloha 8: Quality Report – Mileta a.s.



Příloha 9: Alok – Corporate Presentation



™ INTEGRATED TEXTILE SOLUTIONS

Corporate Presentation

April 2011

Alok Overview



- **Vertically Integrated Textile Company both in cotton and polyester**
- **Sales of Rs. 4,311.17 Crores and PAT of Rs. 247.34 Crores in FY 2010**
- **Export of Rs. 1,558.99 Crores in FY 2010**
- **State of the art manufacturing facilities with Integrated Management System Certification**
- **Two decades of providing wide range of quality textile products**



Alok Vision

To be the world's best integrated textile solutions enterprise with leadership position across products and markets, exceeding customer & stakeholder expectations

Alok Mission

WE WILL:

- Be a knowledge leader & an innovator in our businesses
- Maximise people development initiatives
- Optimise use of all resources
- Become a process driven organization
- Exceed compliance and global quality standards
- Actively explore potential market & products
- Offer innovative, customized and value added services to our customers
- Be an ethical, transparent and responsible global organization



Textile Industry Synopsis



Global Textile Trade –Vision 2020

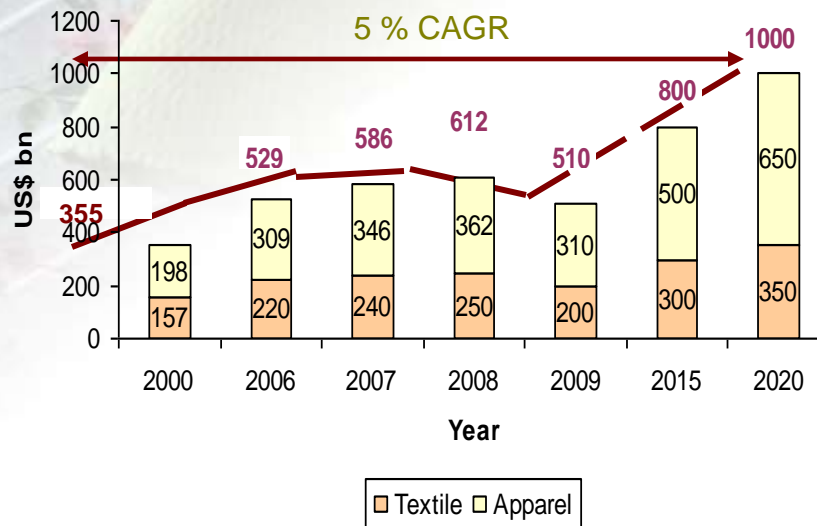
2009

- Global trade in textiles and clothing increased to US\$ 510 bn from US\$ 355 bn. in 2000 - CAGR of 4.63%

2020

- Global trade expected to grow to US\$ 1000 bn from US\$ 510 bn in 2009 - CAGR of 6.3%

Global Textile & Apparel Trade

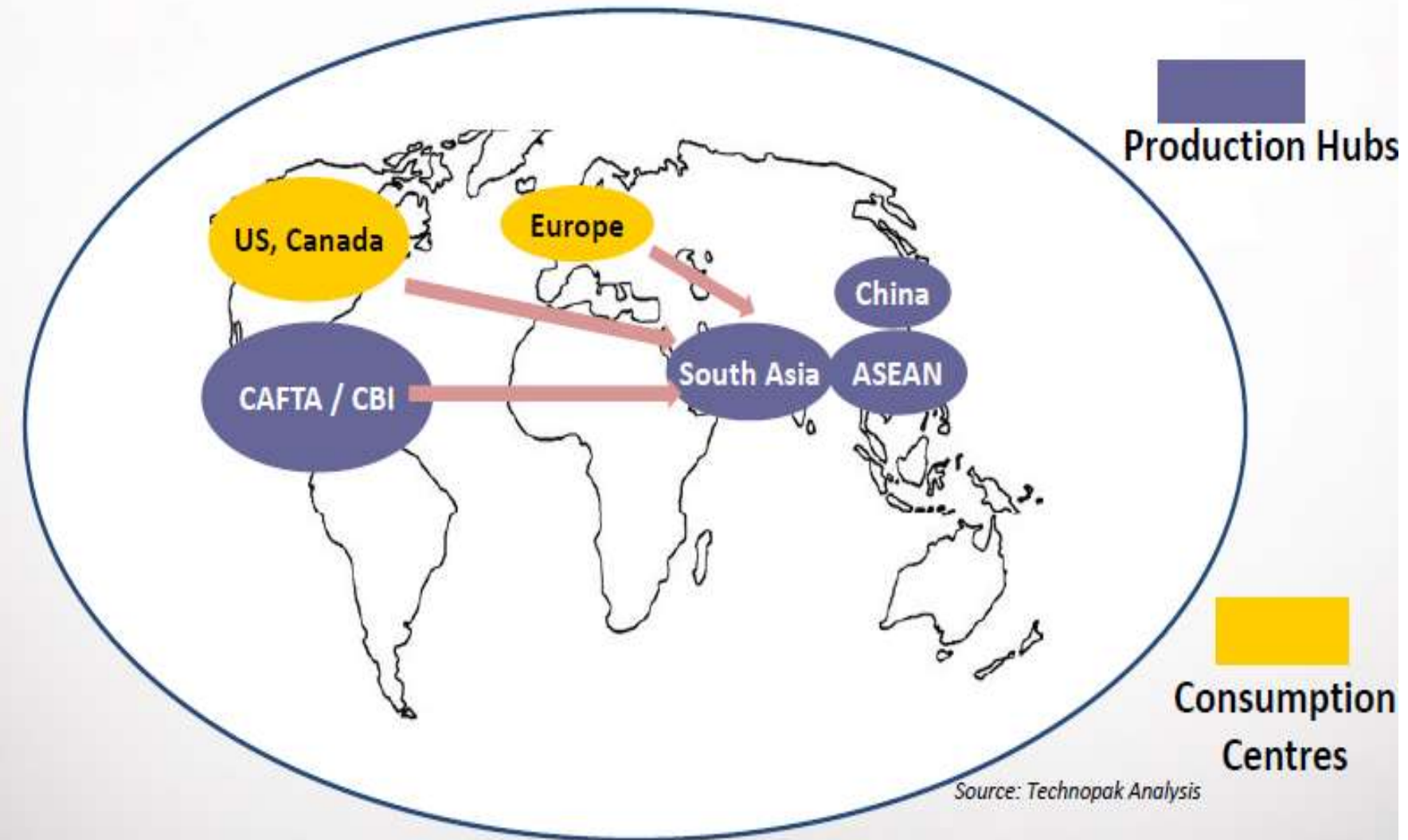


USD bn.

Top Exporters	Amount US\$ BN.	%
Europe	162	31.76%
China	189	37.06%
India	23	4.51%
Others	136	26.67%
Total	510	100.00%

SHIFTING OF PRODUCTION BASE

Over the years, production has converged towards Asia from Western countries

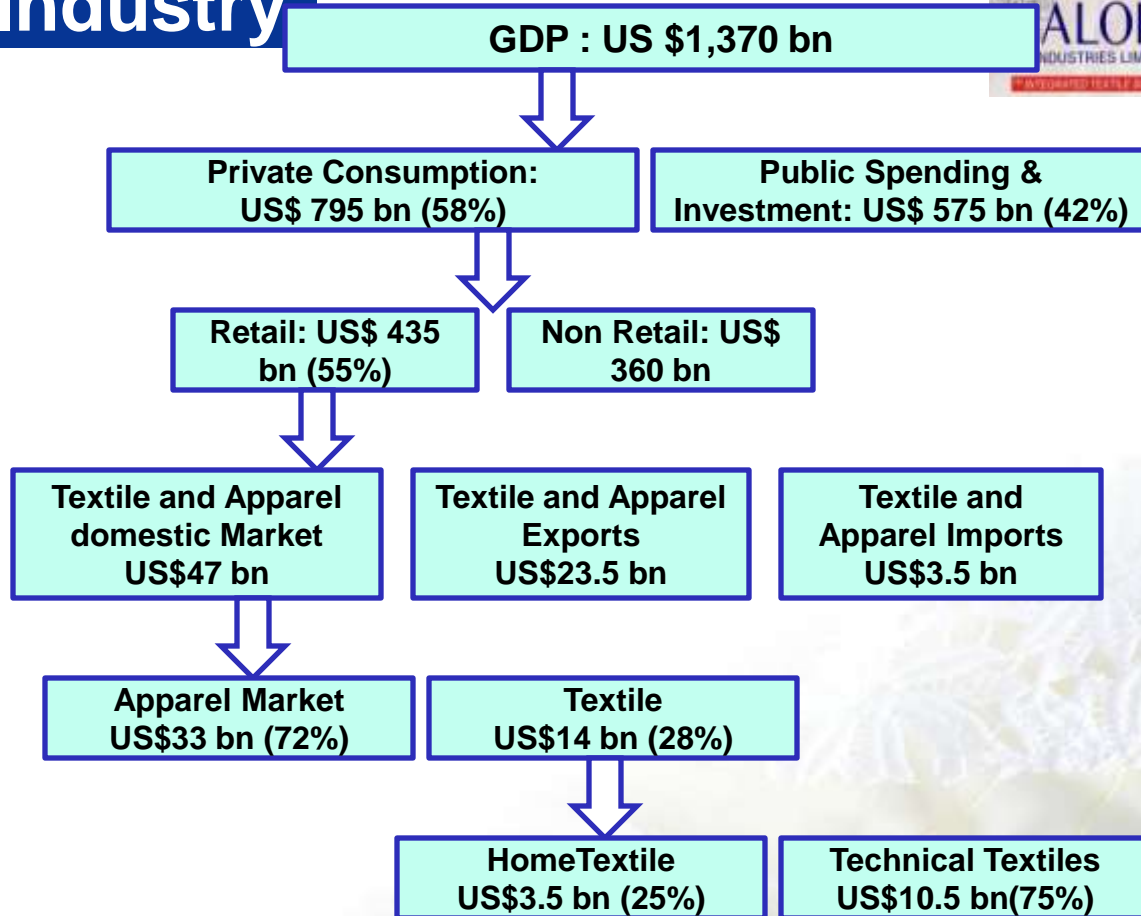


Indian Textile Industry

Snapshot

- **Second** largest producer of cotton in the world
- **Second** largest employer in India (after agriculture) – Direct Employment to **35 mn.** people
- Constitutes **13%** of India's exports
- Contributes **11.50%** to Industrial production
- Contributes **2%** to GDP

Size - 2009

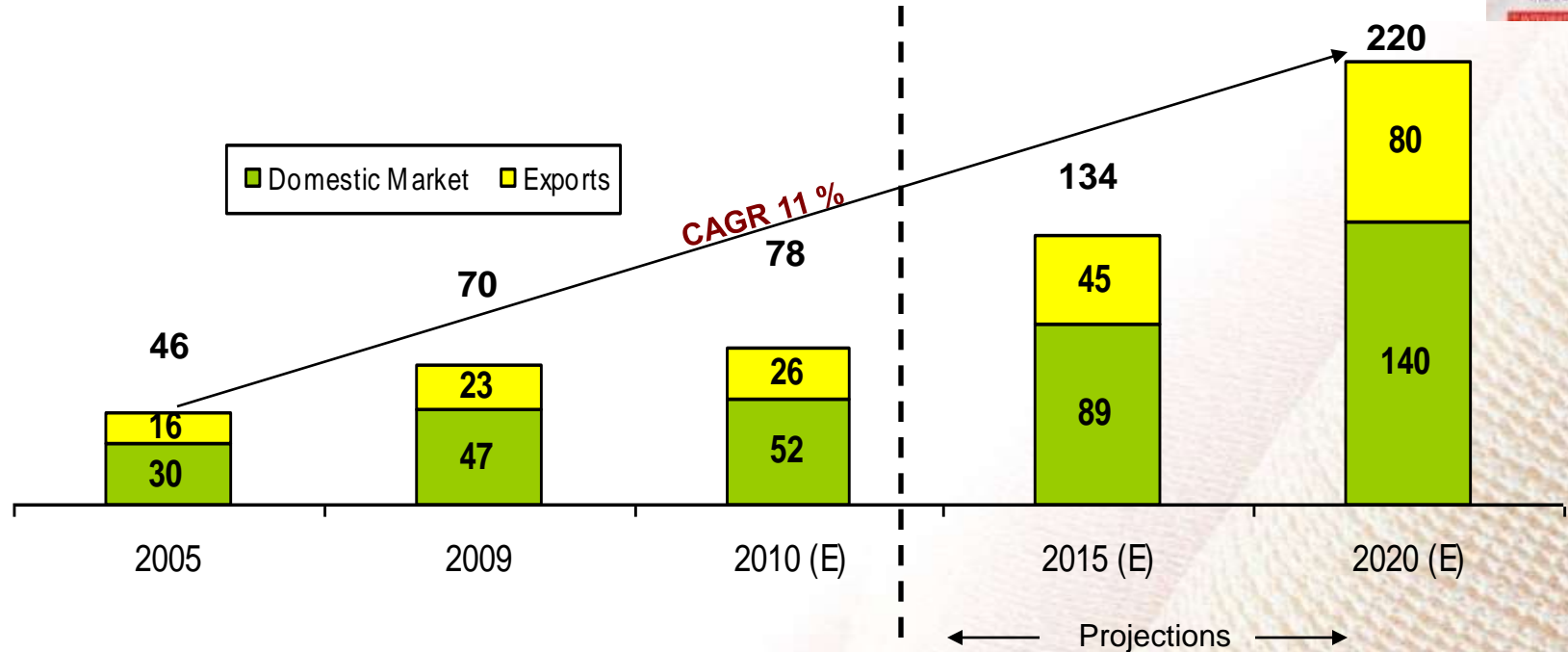


USD bn.

Particulars	Domestic	Export	Total
Apparel	33.00	5.60	38.60
Home Textiles	3.50	5.00	8.50
Technical Textiles	10.50	12.90	23.40
Total	47.00	23.50	70.50

Source: Ministry of Textiles – India/Technopack

Indian Textiles - Vision 2020



- The domestic textile market in India is projected to grow from USD 52 bn. in 2010 to USD 140 bn. by 2020 at a CAGR of 10.5%
- The export market in textiles is projected to grow from USD 26 bn. in 2010 to USD 80 bn. by 2020 at a CAGR of 12%
- The total Indian Textile Industry is projected to grow from USD 78 bn. in 2010 to USD 220 bn. by 2020 at a CAGR of 11%
- In order to meet the additional estimated demand (US\$ 150 bn) created for Textile and Apparel by 2020, investments to the tune of Rs.320,000 Crores (US\$ 68 bn) across the Textile supply chain will be required.
- India has the potential to increase its export share in world trade from the current 4.50% to 8.00% by 2020.
- The high growth for Indian exports is possible due to increased sourcing shift from developed countries to Asia and India's strengths as a suitable alternative to China for global buyers.

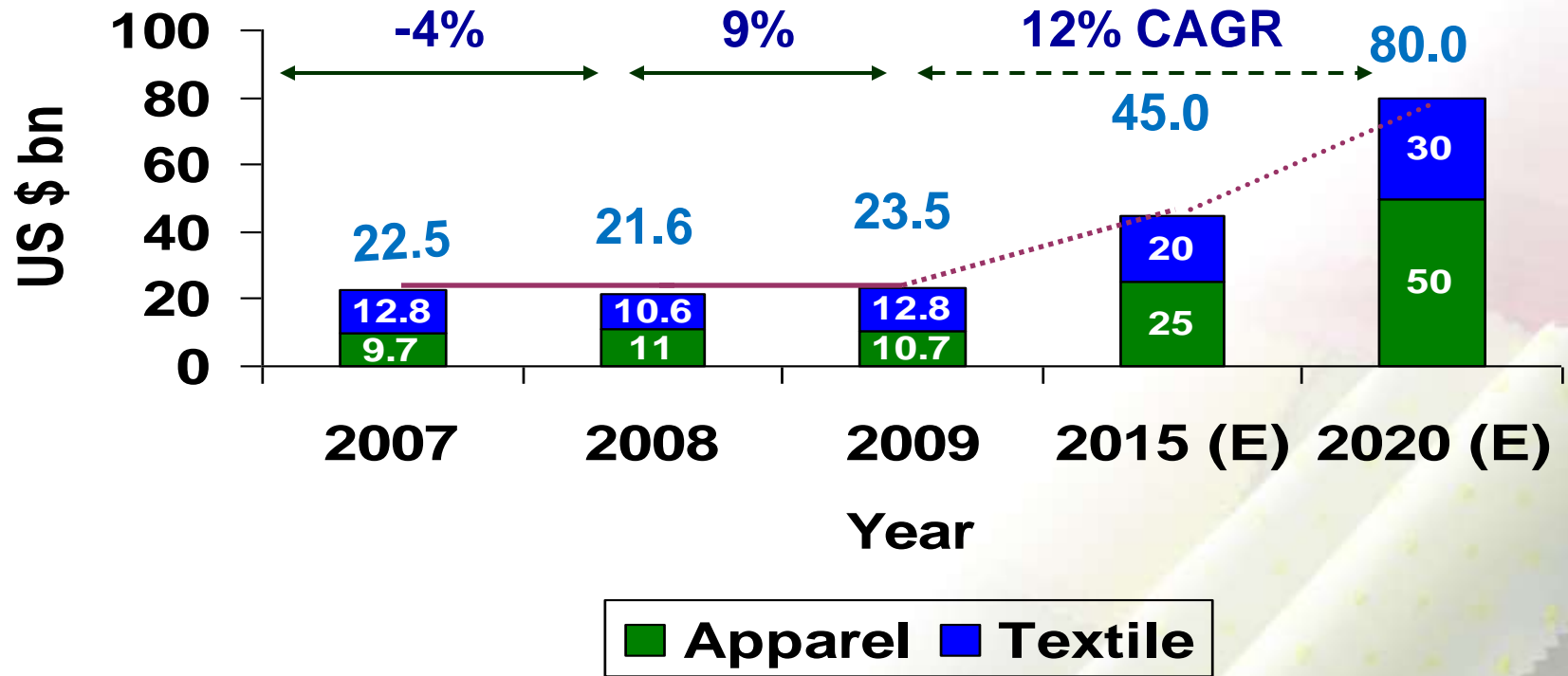
Indian Textiles - Domestic Growth

2005	2009	2010(E)	2015(E)	2020(E)
Total US\$ 30 bn INR cr 1,39,330	Total US\$ 47 bn INR cr 2,18,570	Total US\$ 47 bn INR cr 2,18,570	Total US\$ 89 bn INR cr 4,18,670	Total US\$ 140 bn INR cr 6,56,6000
Apparel US\$ 22bn INR Cr 1,01,000	Apparel US\$ 33 bn INR cr 1,54,000	Apparel US\$ 36 bn INR cr 1,70,900	Apparel US\$ 61bn INR cr 2,88,,800	Apparel US\$ 100bn INR cr 4,70,,000
Home Textile US\$ 2 bn INR Cr 10,000	Home Textile US\$ 3.5 bn INR cr 15,570	Home Textile US\$ 4 bn INR cr 17,000	Home Textile US\$ 6 bn INR cr 26,650	Home Textile US\$ 9 bn INR cr 40,000
Technical Textiles US\$ 6 bn INR Cr 28,330	Technical Textiles US\$ 10.5 bn INR Cr 49,000	Technical Textiles US\$ 12 bn INR Cr 58,100	Technical Textiles US\$ 22 bn INR Cr 1,03,140	Technical Textiles US\$ 31 bn INR Cr 1,46,000

- The current domestic Textile and apparel market of US\$ 47 bn is expected to grow @ 11% annually to reach US\$ 140 bn by 2020
- The main drivers of domestic growth are increasing population, increasing income levels, rapid urbanization, improving demographics, increased organized players and increasing penetration of retailers into smaller cities

Indian Textiles – Export Growth

Indian Textile & Apparel Exports



- India has the potential to increase its export share in the world trade from the current 4.5% to 8% and reach US\$ 80 bn by 2020.
- The high growth of Indian exports is possible due to increased sourcing shift from developed countries to Asia and India's strengths as a suitable alternative to China for global buyers

Textile Industry-Opportunity

- The global textile and apparel industry is reviving after the recent global recession with increasing consumer demand. With the positive outlook the global textile and apparel trade has the potential to grow up to USD 800 bn. by 2015 from about USD 510 bn. in 2009
- The Indian textile industry is expected to grow to USD 134 bn. by 2015 from present size of USD 70 bn.
- In the last 5 years, the total market size of the Indian textile industry has grown by about 10% annually. The industry is expected to grow further at a much higher pace primarily driven by strong domestic consumption which has remained robust despite the recent global economic down turn
- The Ministry of Textiles is also encouraging investments through increasing focus on schemes like, TUF scheme. cluster development activities etc.
- Ministry is also looking to attract foreign investments through promotional visits to countries like Japan, Germany, Italy, France, etc.
- Chinese announcement to allow more flexibility to its currency Yuan vis-a-vis USD shall most likely appreciate the Yuan from their current levels thereby giving better level playing field and benefitting the Indian Textile Exporters
- China is also facing dual challenges of meeting their growing domestic demand and maintaining its market share in the global market
- The overseas buyers are looking at India as good a alternative to de-risk their sourcing requirements from China
- China has become second largest importer of textiles after Europe

Challenges

Challenges	Mitigation
<p>Rising cotton cost in spite of India being a cotton surplus country.</p> <p>Cotton prices at all time high being driven by international demands and trends, prices firming up since last six months : (Shankar 6 @ Rs. 50400/- per candy ,candy=355 kgs)</p>	<p>This season, bumper crop is expected in India : estimated production of 33 mn bales. The country's has sufficient cotton inventory of about 7.5 mn. Bales.</p>
<p>Rising rupee is a cause for concern for exports</p>	<p>New orders are being booked at current exchange rate. Buyers are willing to absorb price hike as Chinese yuan has also appreciated and thereby prices in the region have gone up</p>
<p>To achieve this growth, industry also needs to spend approx. USD 70 bn. to scale up and modernise capacities</p>	<p>Government extension of TUF scheme thereby encouraging investment at a lower cost of capital.</p>

Alok's Advantage

- Timely expansions resulting in first mover advantage
 - Exports increased from Rs. 100 Crores in 2004 to about 1,559 Crores in 2010 at a CAGR of about 60%
 - Preferred Vendor status from leading retailers
 - Critical supplier for the Buyer due to Quality, Cost & Delivery (QCD)
- Economies of scale coupled with low interest cost giving competitive advantage
- Sustained margins due to forward and backward Integration
- Wide range of products offered across different market segments
- Product development and designing strength
- State of the art infrastructure with modern machines
- Order Book position is healthy with indication of order for the entire year

Global Sized Capacities



Divisions	Units	Current Capacities	Capacity under Implementation	Capacities Post Expansion	Market Position
SPINNING	Tons (Spindles)	58,500 (300,096)	17,960 (111,744)	80,000 (411,840)	Largest at Single Location in India
HOME TEXTILES					
Processing	mn. Mtrs	82.50	22.50	105.00	Largest Player
Weaving	mn. Mtrs	68.00	24.00	92.00	Largest Player
Terry Towels	Tons	6,700	6,700	13,400	Top 5 Player
APPAREL FABRICS					
Processing Woven	mn. Mtrs	105.0	21.0	126.0	Largest Player
Weaving	mn. Mtrs	93.00	17.00	120.0	Largest Player
Knits	Tons	18,200	6,800	25,000	Largest Player
GARMENTS	mn. Pcs.	22.0	-	22.0	Top 15 Player
DTY	Tons	114,000	56,000	170,000	Top 3 Player
FDY	Tons	65,700	-	65,700	Top 3 Player
POLYESTER	Tons	200,000	200,000	400,000	Top 3 Player

Diversified Customer Base

Export



Domestic



Other leading garments exporters and retailers

Organic Cotton Initiatives

- Global retailers and brands increasingly prefer 'fair trade' and organic cotton, since it:
 - Promotes eco-friendly textile products
 - Addresses global warming concerns
- Tie up with an NGO called Zameen organic
 - Entered into agreement for complete supply chain and product development solution



Brands

Focussed Segment – Speciality Fabrics

Special Finishes

Stain Guard	Flame Retardant
Anti Static	Water Repellent
Soil Release	Infra Red Finish
3X Dry	Insect Repellent
Brushed Fabric	High Visibility
Anti Bacterial Finish	Aroma Finish



User Industry

Defense	Fire Brigades
Aviation	Oil Refineries
Hospitality	Petrol Pumps
Construction & Infrastructure	Welding Industry
Health Care	Coal Mines
Industrial	Research

➤ Technical Textiles market is estimated at Rs. 49,000 crores (US\$ 10.5 bn) in 2009 and expected to reach Rs. 146000 crores (US\$ 31 bn) by 2020 growing @ 10% CAGR

Certifications

■ ISO Certifications

The company is now accredited with Integrated Management System (IMS). There are 4 certificates under this system:

1. ISO 9001: 2000 – Quality Management System
2. ISO 14001:2004 – Environmental Management System
3. OHSAS 18001: 2007 – Occupational Health & Safety Assessment System
4. SA 8000: 2008 – Social Accountability

Alok is the only India textile company to have obtained IMS with all the four certifications



■ ECO-Certification

Alok is the first Indian Textile company to have been awarded all three certifications for its eco-friendly products as under:

- ❖ EU Flower – the eco-certificate from European Union
- ❖ KRAV certification for organic products
- ❖ SWAN certification – a Nordic eco-labelling certification



Alok Structure



**Textile
Manufacturing**
Cotton Spinning
Polyester Yarn
Apparel Fabrics
Home Textiles
Garment

**International
Business**
Alok Industries
International (BVI)

Mileta International
(93.2% Holding)

Grabal Alok (UK) Ltd
(41.63% Holding)

**Domestic Cash &
Carry**
Alok H&A Ltd (100%
Subsidiary)

H&A Stores
(271 Stores Operational)

Infrastructure & Realty
Alok Infrastructure Ltd
(100% Subsidiary)

Alok Realtors Pvt Ltd
(100% Subsidiary)
(Peninsula Business
Park)

Ashford Royale
(50:50 Joint Venture)
(Nahur Residential
Project)

**Domestic Garment
Manufacturing**
Alok Apparels Pvt
Ltd (100%
Subsidiary)

Present Status

- The Company's retail operations are now carried out in cash and carry company called "Alok H&A Ltd.", a 100% subsidiary of the company
- Stores offer quality products in home textiles, mens wear, womens wear, kids wear and accessories like ties, handkerchiefs, cuff lings etc.
- 271 Stores as on date on franchisee basis
- Presence in than 22 states and 75 cities
- Profitability achieved in FY 2010, expected to continue with more roll out under franchisee route

Future Strategy

- Roll out 500 stores Pan India in two years
- All New stores are on Franchisee basis, thereby reducing set-up costs and accelerating store roll out
- Introduce new accessories like foot wear, sun glasses, perfumes etc.
- Roll out large format stores upto 2,500 sq. ft.
- To become a established affordable lifestyle store brand by 2011

- Alok Group presently has a stake of 91% in Grabal Alok (UK) Ltd. (Alok Industries International Ltd. 41.7% and 49.3% by Grabal Alok International Ltd.)
- Currently, the chain comprises of 215 stores and employ about 2,500 people
- The stores offer a value proposition for quality apparel for women, men, and children. They also sell accessories (artificial jewellery, shoes, leather bags, toys etc.), which complement the apparel range
- Turnover of about GBP 117 million as on March 2010
- The company has been able to reduce its total cost from GBP 62 mn. in 2007-08 to GBP 53 mn. in 2009-10
- Gross Sales grew by 7.57% to GBP 117.06 mn. during April – March 2010 compared to GBP 108.82 mn. in corresponding period of previous year
- During April – Dec 2010 the Gross Sales of the company grew by 7.94% to GBP 101.78 mn as compared to GBP 94.30 mn in corresponding period of previous year.

Mileta International



- Alok holds 93.20% stake in Mileta, a Czech based manufacturing company through its wholly own subsidiary Alok Industries International limited
- Derived benefits from Mileta's technology skills in yarn-dyed fabrics and hemming: results in higher per-unit realizations and new product lines
- Extensive marketing network in Europe, Russia and Africa: a gateway for Alok products
- Brands like Mileta, Erba, Cottonova, Wall Street and Lord Nelson: available for introduction in the domestic market
- Revenue of Euro 18.27 mn. (Rs. 109.38 crores) in FY 2010
- The Cash Profits of the company was Euro 0.30mn. (Rs. 1.83 crores) during FY 2009-10 as against cash loss of Euro 4.17 mn. (Rs. 25.26 crores) during the previous year
- The revenues of the company for the nine months ended December 2010 was Euro 15.5 mn. (Rs. 92.69 crores) and profit of Rs. 0.81 crores as against loss of Rs. 9.84 crores in the corresponding period of the previous year. Cash profit for the nine months has increased to Rs. 6.8 crores.



Alok Realtors Pvt. Ltd. – Peninsula Business Park, Lower Parel

- 641,589 sq ft of ultra modern office premises with 600 car parks
- Project developed by Peninsula Lands Ltd, Civil work carried on by Shapoorji Pallonjee
- First level starts at a height of 80 feet from the ground, thereby offering a fabulous view of the Arabian sea and Mahalaxmi Race Course.
- One of the floor admeasuring about 32,000 sq. ft. has been sold
- Total project cost Rs. 1,270.59 crores;Funded by Equity of Rs. 520.59 crores and Debt of Rs. 750 crores
- Development in full swing with 20 floors already constructed
- Possession – March 2011

Ashford Royale – Premium Residential Complex, Nahur

- Ashford Investment & Trading Company Pvt. Ltd and Alok Infrastructure Ltd. jointly propose (50:50) to develop an residential complex on a 7 acre plot (CEAT factory) at Nahur
- Architects – Talati & Panthaky
- Proposed saleable area of 1.1 mn Sq. ft.
- Being converted in to modern residential complex with large landscaped gardens and water bodies. Club house, gymnasium,
- Total project cost is estimated to be about Rs. 600 crores; Funded by Equity of Rs. 137 crores, Advance from Customers Rs. 363 crores and Debt of Rs. 100 crores
- Construction funding being tied-up
- Received good response during the pre-launch booking
- Possession – December 2013

Ashford Centre, Lower Parel

- 60,000 square feet of prime office space in Lower Parel
- Project developed by Ashford Group with Architects – Billimoria
- 8 storey with floor plate of 7,500 sq. ft; 40 car parks.
- Proximity to Lower Parel and Currey Road stations; 5 star hotels ITC and Four Seasons; other major complexes like Indiabulls, DLF; HDFC Bank House; Ambit RSM
- Total project cost Rs. 124.50 crores
- Construction completed and Occupancy Certificate received
- The company is looking out for a potential buyer for the premises

Way Forward

- Having built sizeable capacities across all business segments, the company to focus on maximising returns in next few years with main focus on effective utilisation of capacities and cost control
- Thrust on increasing presence in value added yarn dyed (structured) fabrics, Technical textiles and Institutional work wear segments
- Improving the debt: equity ratio of the company
- Increasing asset turnover ratio of the company
- Focusing on improving the ROCE
- Generation of Free Cash flow
- Bring back investments from Realty and Retail ventures
- No more dilutions

Corporate Social Responsibility (CSR)

CSR is an integral part of Alok - some of the CSR initiatives includes:

- Employment to tribal women on weaving looms and garment/made up stitching machines after intensive training and orientation
- Private Public Partnership with Silvassa Administration for converting the Government owned Industrial Training Institute into a centre of excellence
- Proposal to set up a 50 bed hospital at Silvassa with a portion set aside for charitable purpose
- Proposal to set up a School at Silvassa
- Best in class ETP system for primary, secondary and tertiary treatment of effluents. Reverse Osmosis plant to optimize water conservation
- “Green Zones” around all facilities and planting of saplings to conserve ecological balance
- Plants certified for ISO 9001, ISO 14001, SA 8000 and OHSAS 18001

Product and Plant Gallery

Vapi Plant



Continuous processing plant – wider width Vapi

Silvassa Plant



Airjet Weaving plant- Silvassa

Spinning Unit



Rieter Spinning unit- Silvassa

Weaving Unit



Airjet Weaving Machinery- Silvassa

Terry Towel



Terry Towel Jacquard Looms - Vapi

Made Ups Unit



Made Ups Unit - Vapi

Texturising



Texturising unit- Silvassa

Quilting Unit



Made up unit- Silvassa

Knitting Unit



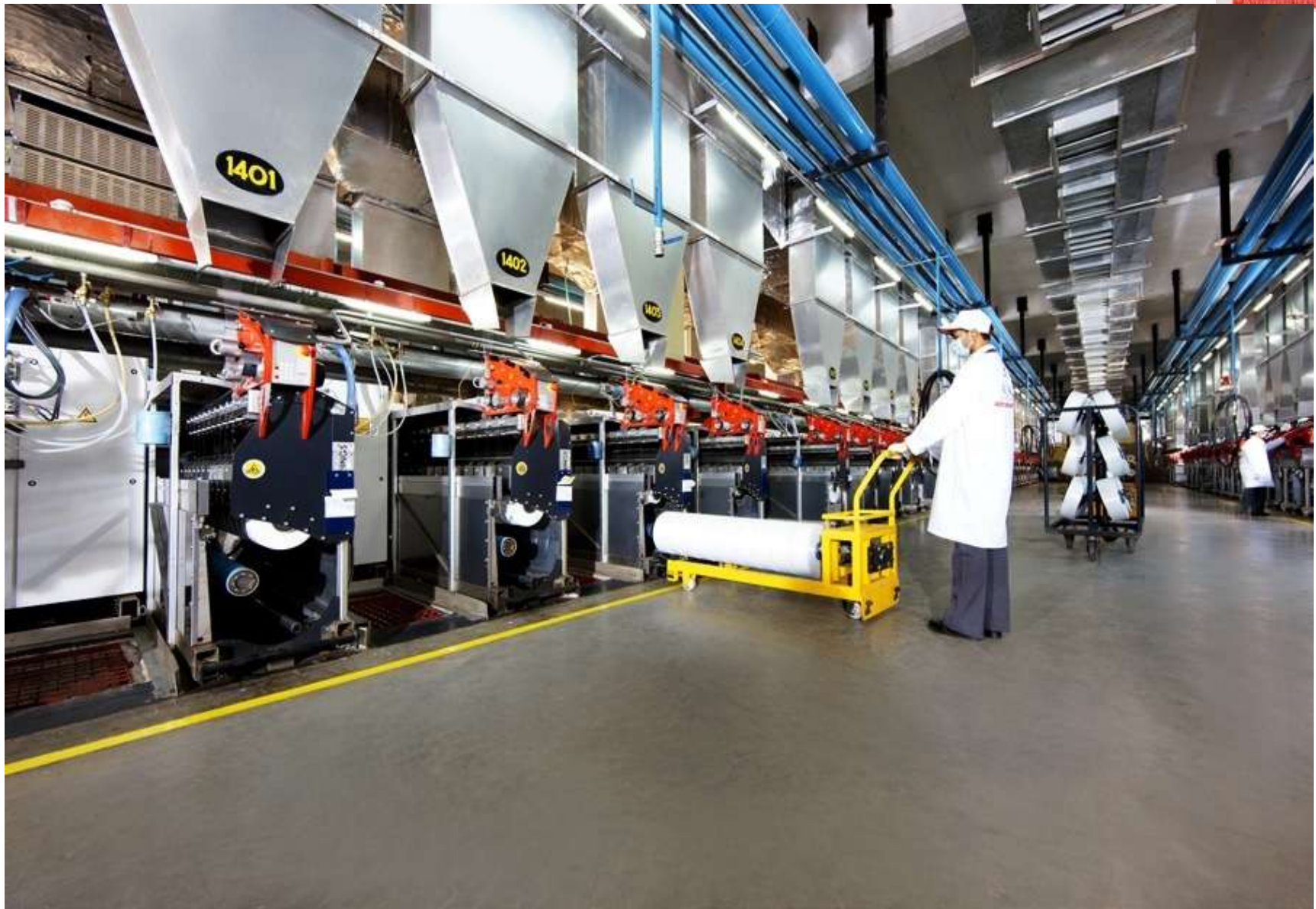
Knit Processing Unit



Apparel Processing Unit



POY Unit



Embroidery Unit



Multihead Embroidery Machines - Silvassa



Thank you

Alok Industries Limited

Peninsula Towers, Peninsula Corporate Park, Ganpatrao Kadam Marg, Lower Parel,
Mumbai – 400 013. Tel. +91 (22) 2499 6200 / 500, Fax: +91 (22) 2493 6078

E-mail: info@alokind.com

Website: www.alokind.com